



رسائل جغرافية

مياه الشرب في محافظة مسقط (سلطنة عمان)

دراسة جغرافية تطبيقية

د. وفيق محمد جمال الدين إبراهيم

رمضان ١٤٢٠ هـ
ديسمبر ١٩٩٩ م

٢٣٥

دورية علمية محكمة تعنى بالبحوث الجغرافية
يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية

الاشتراكات

في الكويت

للمؤسسات ١٢ دينارا كويتيا(سنويا)

للأفراد ٦ دنانير كويتية (سنويا)

خارج الكويت

للمؤسسات ١٥ دينارا كويتيا (سنويا)

للأفراد ٧.٥ دينار كويتي (سنويا)

الجمعية الجغرافية الكويتية

ص.ب: ١٧٠٥١ الكويت الخالدية الرمز البريدي 72451

رسائل جغرافية
٢٣٥

مياه الشرب في محافظة مسقط (سلطنة عمان)

دراسة جغرافية تطبيقية

د. وفيق محمد جمال الدين إبراهيم
كلية الآداب - جامعة السلطان قابوس

رمضان ١٤٢٠ هـ
ديسمبر ١٩٩٩ م



طبعت بـدعـم كريم من مؤسسة الكويت للتقدم العلمي

بسم الله الرحمن الرحيم

مياه الشرب في محافظة مسقط (سلطنة عمان)

دراسة جغرافية تطبيقية

د. وفيق محمد جمال الدين إبراهيم

تقع محافظة مسقط[1] إحدى التقسيمات الإدارية الثمان التى تتكون منها سلطنة عُمان_على خليج عُمان، بساحل طوله ٢٠٠ كم، فى الجزء الجنوبى من ساحل الباطنة، وتتصل من الشرق بجبال الحجر الشرقى والمنطقة الشرقية، ومن الغرب بمنطقة الباطنة، ومن الجنوب بالمنطقة الداخلية .وتمتد فلكيا بين دائرتى عرض ٠٥َ ٢٣ْ، ٤٥َ ٢٣ْ ، شمالا ، بحيث يمر مدار السرطان فى وسطها تقريبا ، وبين خطى طول ٥٨:٥٩ْ شرقا .وتبلغ مساحتها نحو ٣٩٠٠ كم٢ ، تشكل ١,٣٪ من إجمالى مساحة عمان - إذ تأتى في المرتبة السابعة من حيث المساحة بعد ظفار والوسطى والظاهرة والشرقية والداخلية والباطنة ، ويبلغ عدد سكانها نحو ٥٤٩١٥٠ نسمة بنسبة ٢٧,٤ ٪ من إجمالى سكان عُمان - إذ تأتى في المرتبة الثانية من حيث عدد السكان بعد منطقة الباطنة ، يشكل العُمانيون بها ٥٣,٨ ٪ وغير العمانيين ٤٦,٢ ٪، وتصل الكثافة السكانية إلى ١٤٠,٨ نسمة /كم٢

---

١ - أصبحت مسقط عاصمة عُمان فى عهد حكم حمد بن سعيد - حفيد الإمام أحمد بن سعيد البوسعيدى - والذى حكم ما بين عامى (١٧٧٩-١٧٩٢م).وزارة الإعلام، مسيرة الخير، مسقط، ١٩٩٥، ص ١٤.

وتتعدد المسميات لمحافظة مسقط مثل اقليم، منطقة، مقاطعة، محافظة - كما تعددت مسميات أقسامها الإدارية من ولاية إلى مديرية إلى بلدية .بلدية مسقط، مسقط الحضارة والحاضر، ١٩٩١، ص ٩٨.

وتتكون إداريا من ست ولايات هي:[٢]

١- العامرات وتشكل مساحتها ٩ , ٣٥ ٪ من إجمالي محافظة مسقط ، وتشمل العامرات ، والحاجر، وجحلوت ،و وادي الميح ،و وادي السرين ،و مدينة النهضة .
٢- قريات[٣] وهي تشكل ٨ , ٢٩ ٪ من إجمالي المساحة ، وتشمل السواقم، وحيل الغاف ،ودعمر، والشهباري ، والجزين ،والساحل ،وفنس ،وطيوى ،وبمه .
٣- السيب[٤] وهي تشكل ٩ , ١٥ ٪ من إجمالي المساحة، وتشمل الموالح، والحيل، وأم عبيلة، والخوض، والعاديات .
٤- مسقط وهي تشكل ٥ , ٨ ٪ من إجمالي المساحة، وتشمل كلبوه، وريام، وسداب، والبستان، وقنتب، والحوامل .
٥- مطرح(٥) وهي تشكل ١ , ٥ ٪ من إجمالي المساحة ، وتشمل مطرح الكبرى، وروى، والوطية، ووادي عدى .

---

٢ - عُرفت مسقط باسم محافظة العاصمة بحدودها الجغرافية المعروفة منذ عام ١٩٦٠، والحقت بمحافظة العاصمة ولايات أخرى هي)مطرح وبوشر والسيب (ثم أنشئت ولاية العامرات في نهاية عام ,١٩٧٩ وبصدور المرسوم السلطاني رقم (٣٠/ ١٩٨٨) استبدلت كلمة العاصمة بـ مسقط مع تبعية هذه الولايات لها، والتي ضمت إليها ولاية قريات حسب آخر تقسيم إداري للسلطنة، والذي صدر بالمرسوم السلطاني رقم (٦/ ١٩٩١) .انظر :وزارة الإعلام، مسيرة الخير، مرجع سابق، ص٥٦.

٣ - يمكن إرجاع تسمية قريات إلى صيغة (جمع القرية).

٤ - قديماً، كانوا يسمونها (دما والسيب) نسبة إلى سيب المياه وتدفقها .

٥ - اسم مطرح هو دلالة على وجود مرسى السفن حيث يقال (طرحت السفينة أنجرها) بمعنى أنها رست ووقفت، أو دلالة على طرح البضائع.

٦- بوشر(٦) وهى تشكل ٤,٨ ٪ من إجمالى المساحة، وتشمل القرم، والصاروج، والخوير، والغبرة، والعذيبة، ومدينة قابوس .شكل (١).

مصادر مياه الشرب:

تعتبر مياه الشرب من أهم عناصر البنية الأساسية للسكان، وقد كانت محافظة مسقط قبل عام ١٩٧٠ تعتمد فى حصولها على مياه الشرب من الأفلاج[٧] والآبار الخاصة التى يتم حفرها من قبل الأهالى .والآن تعتبر محطة تحلية المياه بالغبرة المصدر الرئيسى لإنتاج مياه الشرب بمحافظة مسقط، بالإضافة إلى الاعتماد على المياه الجوفية، ومن ثم تنقسم مصادر مياه الشرب إلى خمسة مصادر رئيسية هى:

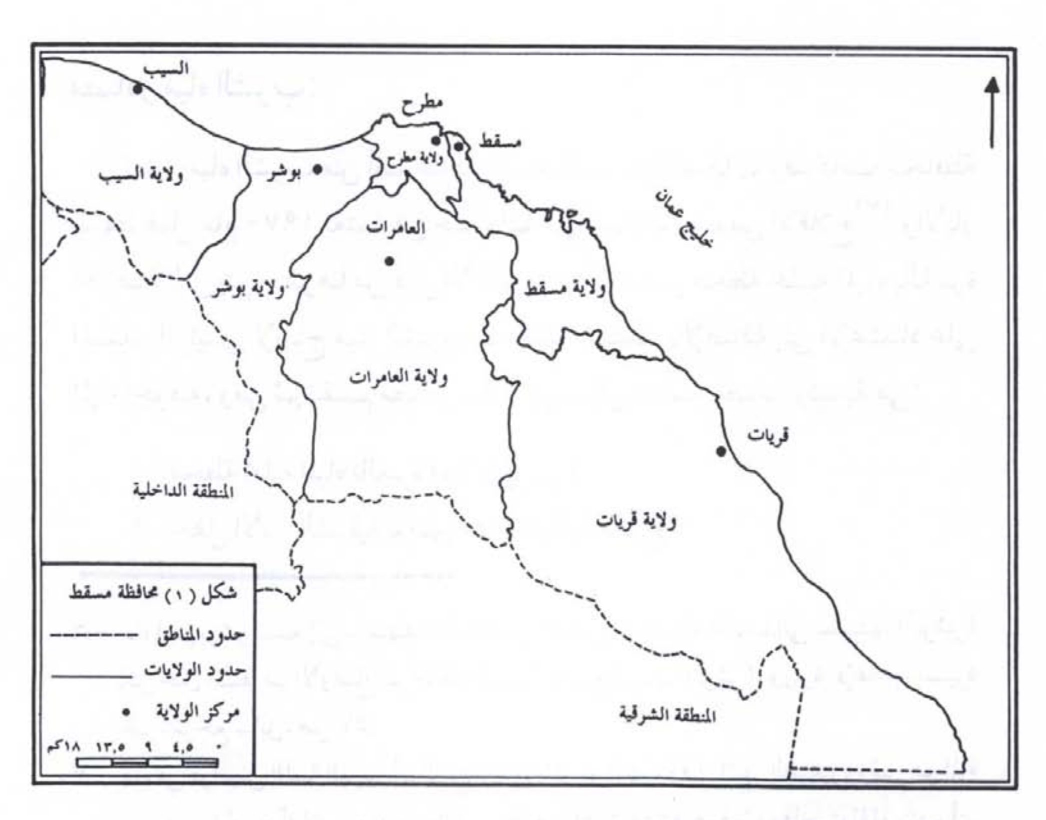
١- محطة تحلية المياه بالغبرة (ولاية بوشر).

٢- حقل الآبار الشرقية بوادى عدى (ولاية مطرح).

---

٦ - جاء اسم بوشر نسبة إلى ما شهدته المنطقة من اضطرابات قديمة، مما دعا إلى تسميتها (أبوشر) لكن حين استقرت الأوضاع تم حذف الهمزة ليصبح اسمها (بوشر). وزارة الإعلام، مسيرة الخير، مرجع سابق، ص ٥٧.

٧ - جاء في قواميس اللغة العربية أن الفلج بالتحريك هو النهر، وقيل النهر الصغير، وقيل هو الماء الجاري، والجمع أفلاج .وفلجت الشيء فلجين أي شققته نصفين، وفلجت الماء بينهم أي قسمته .والفلج قناة جوفية مغطاة جزئياً أو كلياً تحفر تحت سطح المياه الحرة وباتجاه مسار الجريان الجوفي، وبحيث تميل مع هذا السطح لتجري بها المياه باتجاه سطح الأرض، حيث يخرج الفلج متحولاً إلى قناة سطحية عادية .وعندما يكون سطح المياه الحرة عميقاً يستمد الفلج مياهه من منطقة محددة تسمى البئر الأم (أم الفلج) ثم تنقل هذه المياه وبنفس الآلية السابقة إلى سطح الأرض في منطقة بعيدة عن البئر الأم .ويقسم الفلج عادة إلى ثلاثة أقسام رئيسية هي :قسم تجميع المياه، وقسم النقل (وغالباً ما يكونان تحت سطح الأرض) وقسم الاستعمال والتوزيع ويسمى سرير الفلج حيث تسيل المياه بالساقية .انظر :واثق رسول أغا، وجهة نظر في تطوير الأفلاج، جامعة دمشق، سوريا، ١٩٩٣م، ص٤٠ .



المصدر : سلطنة عمان، وزارة التنمية، مسقط، ١٩٩٧.

شكل رقم (١)
محافظة مسقط

٣- حقل الآبار الغربية بسد الخوض (ولاية السيب).
٤- حقل الآبار الوسطى ببوشر والأنصب (ولاية بوشر).
٥- آبار متفرقة تابعة لدائرة مياه مسقط.

أولاً : محطة تحلية مياه البحر بالغبرة :

تعتبر تحلية مياه البحر من المصادر غير التقليدية التى تعتمد عليها محافظة مسقط، لتوفير مياه الشرب، ونظراً للزيادة السكانية والتوسع العمرانى الذى شهدته محافظة مسقط فى السنوات الأخيرة، لم تعد المياه المنتجة من حقل آبار المياه الجوفية كافية لمقابلة الاحتياجات المتزايدة، لذا اتجهت الحكومة فى أواسط السبعينيات إلى إنشاء محطات تحلية المياه فى المناطق التى تشح فيها مياه الشرب .وتم إنشاء أول محطة للتحلية بالغبرة فى عام ١٩٧٦ -هى أكبر محطة لتحلية المياه فى عُمان- بنظام التبخير الومضى متعدد المراحل بسعة حوالى ٢٣٠٠٠ م٣ فى اليوم، ملحقة بثلاث توربينات بخارية، قدرة كل واحدة ٥ , ٧ ميجاوات، وفى عام ١٩٧٧ تم إضافة توربينة أخرى بقدرة ٥٠ ميجاوات .وفى عام ١٩٨٢ تم إضافة وحدة أخرى لتحلية المياه فى محطة الغبرة، بسعة ٢٧ ألف متر مكعب فى اليوم، مستفيدة من الخدمات الأساسية المتوفرة فى المحطة مثل البنية الأساسية من مبان وطرق وخدمات وغلايات ومأخذ لمياه البحر ومخرج المياه شديدة التركز والمخازن والعمالة وغير ذلك(٨).

ونظرا للاستهلاك المتزايد من مياه الشرب، تم إضافة وحدتين فى عام ١٩٨٦ بسعة ٢٧ ألف متر مكعب فى اليوم لكل منهما، وبذا وصل إنتاج المحطة إلى ١٠٥ ألف متر مكعب فى اليوم .وفى عام ١٩٩١ أضيفت الوحدة الخامسة فى الغبرة بنظام

---

٨ - وزارة الكهرباء والمياه، المديرية العامة للمياه، دائرة مياه مسقط، إحصاءات وبيانات غير منشورة، ١٩٩٩.

التبخير الومضى وبسعة ٢٧ ألف متر مكعب فى اليوم مع توربينة بخارية بالتضاغط الخلفى بقدرة ٣٠ ميجاوات، وفى عام ١٩٩٦ تم إضافة الوحدة السادسة بنفس النظام والسعة، ووصلت سعة المحطة فى بداية عام ١٩٩٧ إلى حوالى ١٥٩ ألف متر مكعب فى اليوم، تقوم بتزويد محافظة مسقط من السيب إلى سداب بالمياه الصالحة للشرب، ويتم معالجة المياه بالمحطة وكذلك خلط المياه القادمة من الآبار وتعقيمها وفلورتها حسب المواصفات القياسية العُمانية المتبعة [٩].

ونظرا للأهمية الحيوية للتعاون فى مجال مياه الشرب والبحوث الخاصة بها، تتعاون وزارة موارد المياه بعُمان مع مركز بحوث تحلية المياه بالشرق الأوسط الذى يتخذ من مسقط مقراً له ، والذى تساهم فيه مجموعة من الدول المعنية بتكنولوجيا تحلية المياه، وكذلك عدد من الجامعات الأمريكية والأوربية مثل جامعات بوسطن وبيرن، كما تستخدم صور الأقمار الصناعية فى عمليات البحث الخاصة بالمياه الجوفية فى البلاد، بهدف البحث عن سبل لتقليل تكلفة تحلية مياه البحر [١٠].

ثانياً : حقل الآبار الشرقية بوادى عدى (ولاية مطرح) :

يوجد ٢٩ بئراً موزعة على طول الشارع المؤدى إلى ولاية العامرات، ويتم ضخ المياه من هذه الآبار مباشرة إلى محطة التحلية بالغبرة وخلطها مع المياه المحلاه، وقد كانت فى السابق الآبار رقم (٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٢٩) ضخ المياه إلى منطقة الشعبية بالعامرات، ولكن فى الوقت الحاضر تم تغيير مسارها إلى محطة التحلية، وتم توصيل منطقة الشعبية بخزان العامرات، ونوعية المياه فى هذه الآبار مقبولة إذ تتراوح نسبة الملوحة فيها من ١١٠٠ ميكرو - ٣٠٠٠ ميكرو، ويتراوح معدل ضخها من ٦٠ ,٩ - ٩ ,١٥٢ م٣/ساعة، ويتراوح عمق الآبار من ٤٤-٩٢م.

---

٩ - المرجع السابق

١٠ -وزارة الإعلام، عُمان، ١٩٩٨، ص ١٦٩.

وتم إنشاء محطة ضخ وادى عدى عام ١٩٨٥، وتشتمل على خزان أرضى سعة ٥٠٠٠ م بالإضافة إلى ثلاث مضخات سعتها ١٢٠٠ م٣/الساعة لكل واحدة، تضخ المياه من الخزان الأرضى إلى محطة التحلية بالغبرة.

ثالثاً :حقل الآبار الغربية بسد وادى الخوض (ولاية السيب):

تنقسم آبار الحقل الغربى إلى ثلاثة حقول هى:

١- آبار السيب وعددها ١٢ بئراً، وهى تتفاوت فيما بينها من ناحية كمية الإنتاج ودرجة الملوحة، ويتراوح معدل ضخها من ١,٥ - ٩,٨٧ م٣ / ساعة، وعمقها من ٢٢-١٣٩ م.

٢- آبار الخوض وعددها ١٤ بئراً وتقع فى الجنوب الغربى من سد الخوض وهى معتدلة الإنتاج جيدة الملوحة، ويتراوح معدل ضخها من ٨,٢٠-٥,١٠٤ م٣ / ساعة وعمقها من ٧-٩٨م.

٣- الآبار الحكومية القديمة، وهى آبار ضعيفة الإنتاج تتراوح ملوحتها من ١١٠٠ ميكرو - ١٦٠٠ ميكرو، وتقع فى شمال سد وادى الخوض ومجموعها ١٧ بئراً معظمها غير صالح للعمل وذلك لقلة مياهها.

وتم إنشاء محطة ضخ المياه بالموالح عام ١٩٨٧ لتجميع مياه حقل الآبار الغربى وإعادة ضخها إلى محطة التحلية بالغبرة لخلطها مع مياه التحلية .وتحتوى هذه المحطة على خزان أرضى سعة ٢٥٠ م٣، ثلاث مضخات مياه سعة كل واحدة ١٠٠٠ م٣ /الساعة، ومضختى مياه سعة كل واحدة ٣٠٠ م٣ /الساعة، ومحطة كلور، ونظام تشغيل وتحكم لجميع الآبار.

رابعاً :حقل الآبار الوسطى (بوشر والأنصب):

ويبلغ عددها عشرة آبار، عمقها من ٤٠-٧٨م، ويتراوح معدل ضخها من ٦٠, ١٨-٠٨, ٧٢ م٣ / الساعة.

خامساً : آبار متفرقة تابعة لدائرة مياه مسقط:

تتمثل فى آبار ضباب، والسديرات، وبنى وادى الحلو، و وادى الميح، والجفين، والحاجر، ومزارع، وحيل الغاف، والسواقم .

شبكة توزيع مياه الشرب فى محافظة مسقط

أنشئت الشبكة الرئيسية لتوزيع مياه الشرب فى محافظة مسقط عام ١٩٧٢، حيث تم تنفيذ أول مشروع منتظم للمياه، وذلك بحفر ثلاثة آبار حكومية بمنطقة الخوض، وتمديد خط أنابيب قطره ١٢ بوصة وبطول ٣٥ كم من منطقة الخوض إلى خزان مياه مطرح [(١١)] ، ثم تم تشييد خزان مياه مسقط ثم خزان مياه بيت الفلج ، وكان إمداد مياه الشرب يتم عن طريق نقاط التوزيع ماعدا بعض التوصيلات الحكومية والمساجد.

وتقدر جملة أطوال شبكة توزيع مياه الشرب عام ١٩٩٨ بحوالى ٧٨٣ كيلو متراً طولياً [(١٢)] ، تشكل ٦٩,٨٪ من إجمالى طول الشبكة بعُمان، بمتوسط ١,٣

---

١١ -وزارة الكهرباء والمياه، تطور خدمات الكهرباء والمياه ١٩٧٠-١٩٩٥، دائرة التخطيط والإحصاء، إحصاءات وبيانات غير منشورة، ١٩٩٦ .

١٢- وزارة الكهرباء والمياه، المديرية العامة للمياه، دائرة مياه مسقط، دائرة المشاريع، إحصاءات وبيانات غير منشورة، ١٩٩٨ .

كم/ كم٢ ، وهى فى تزايد مستمر أطوالاً وأقطاراً - نظراً لتزايد الإنتاج - بمعدل ٢٩ كم سنويا، حيث زادت بنسبة ٢١٣٧ ٪ عن عام ١٩٧٢، بينما زاد عدد السكان خلال تلك الفترة بنسبة ٢٠٩٧ ٪ ، وهذا يوضح عدم قدرة الشبكة على مواكبة الزيادة السكانية.

وتقتصر شبكة توزيع مياه الشرب فى محافظة مسقط على ثلاث ولايات هى السيب ، مطرح ، بوشر، وتفتقر الولايات الثلاث الأخرى لها، وهذا راجع لعدة أسباب هى:

- يشكل سكان ولايات السيب ومطرح وبوشر نحو ٨٠٪ من جملة سكان محافظة مسقط، بينما تبلغ مساحتها ٢٥,٨٪ من جملة المساحة.
- الطاقة الفعلية لكمية مياه الشرب المنتجة لا تكفى لتغذية الولايات الثلاث عبر شبكة أنابيب، ومن ثم فإنشاء شبكة أنابيب مياه الشرب فى هذه الولايات مرتبط بزيادة إنتاج محطة تحلية مياه الغبرة.
- إنشاء شبكة أنابيب توزيع مياه الشرب، سوف يؤثر على مستوى المياه بالخزانات، حيث سيهبط منسوب المياه بالخزانات نتيجة عدم التوازن بين كمية مياه الشرب المنتجة والمستهلكة.
- تحتاج عملية إنشاء شبكة أنابيب توزيع مياه الشرب على ولايات العامرات وقريات ومسقط إلى تكاليف مادية عالية، خصوصاً مع اتساع مساحة هذه الولايات (٧٤,٢٪) من جملة المساحة، وامتدادها لمسافات طويلة، بالإضافة إلى وعورة السطح والتكوينات الجيولوجية المعقدة.

وقد وضعت خطوط أنابيب نقل مياه الشرب من الحديد المطاوع تحت سطح الأرض على عمق ثلاثة أمتار، وعلى عمق المتر ونصف المتر للأقطار الصغيرة، وهو العمق الذى توضع عليه أغلب خطوط أنابيب المياه فى العالم وذلك زيادة فى الأمان.

وتتباين أنماط شبكة توزيع مياه الشرب في محافظة مسقط، وهذا ما يوضحه الجدول التالي رقم (١) والشكل رقم (٢).

جدول (١) أنماط شبكة توزيع مياه الشرب في محافظة مسقط عام ١٩٩٨

نمط الشبكة	الأقطار (مم)	الطول (كم طولي)	٪
خطوط أنابيب نقل المياه	٦٠٠ - ١٠٠٠	٢٠٧	٢٦,٤
خطوط أنابيب التوزيع	١٠٠ - ٥٠٠	٥٧٦,٤	٧٣,٦
الإجمالي		٧٨٣,٤	١٠٠

المصدر: الجدول من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الكهرباء والمياه، المديرية العامة للمياه، دائرة المشاريع، إحصاءات وبيانات غير منشورة، ١٩٩٨,

من الجدول السابق يتضح الآتي:

- تخرج خطوط أنابيب مياه الشرب من محطة التحلية والآبار بأقطار كبيرة، ثم تتشعب هذه الأنابيب لتغطي مناطق الاستهلاك، وتخرج منها أنابيب أقطارها أقل حتى تصل إلى المستهلك، ومن ثم فإن قطر الأنبوبة يقل كلما بعدنا عن محطة الإنتاج.

- يوجد نمطان لشبكة توزيع مياه الشرب في محافظة مسقط يتوزعان كالتالي:

النمط الأول: يختص بخطوط أنابيب نقل المياه Transmission وهي أنابيب تنقل المياه من أماكن الإنتاج سواء محطة التحلية أو حقول الآبار إلى خزانات التوزيع الرئيسية، بأقطار كبيرة تنحصر بين ٦٠٠- ١٠٠٠ مم، ويبلغ طولها ٢٠٧ كم بنسبة ٢٦,٤ ٪ من إجمالي طول الشبكة. حيث يخرج خط من محطة تحلية المياه بالغبرة متجها إلى الجانب الشرقي من مسقط لتغذية خزانات مياه روى

المصدر : وزارة الكهرباء والمياه، دائرة التخطيط والإحصاء.

شكل رقم (٢)

شبكة توزيع مياه الشرب في محافظة مسقط

ومسقط والوطية والقرم ، وخط يتجه إلى الجانب الغربى لتغذية خزانات السيب والمطار وبوشر وبيت البركة.

النمط الثانى: يختص بأنابيب التوزيع التى تتشعب من أنابيب نقل المياه، وتنحصر أقطارها بين ١٠٠-٥٠٠ مم ، ويبلغ طولها ٥٧٦,٤ كم بنسبة ٧٣,٦٪ من إجمالى طول الشبكة .وتتباين نسب توزيع أطوال شبكة توزيع مياه الشرب بين الثلاث ولايات ، حيث تبلغ فى السيب ٣٦٪ ، ومطرح ٣٢,٢٪ ، وبوشر ٣١,٨٪ من إجمالى خطوط أنابيب التوزيع، شكل (٣).

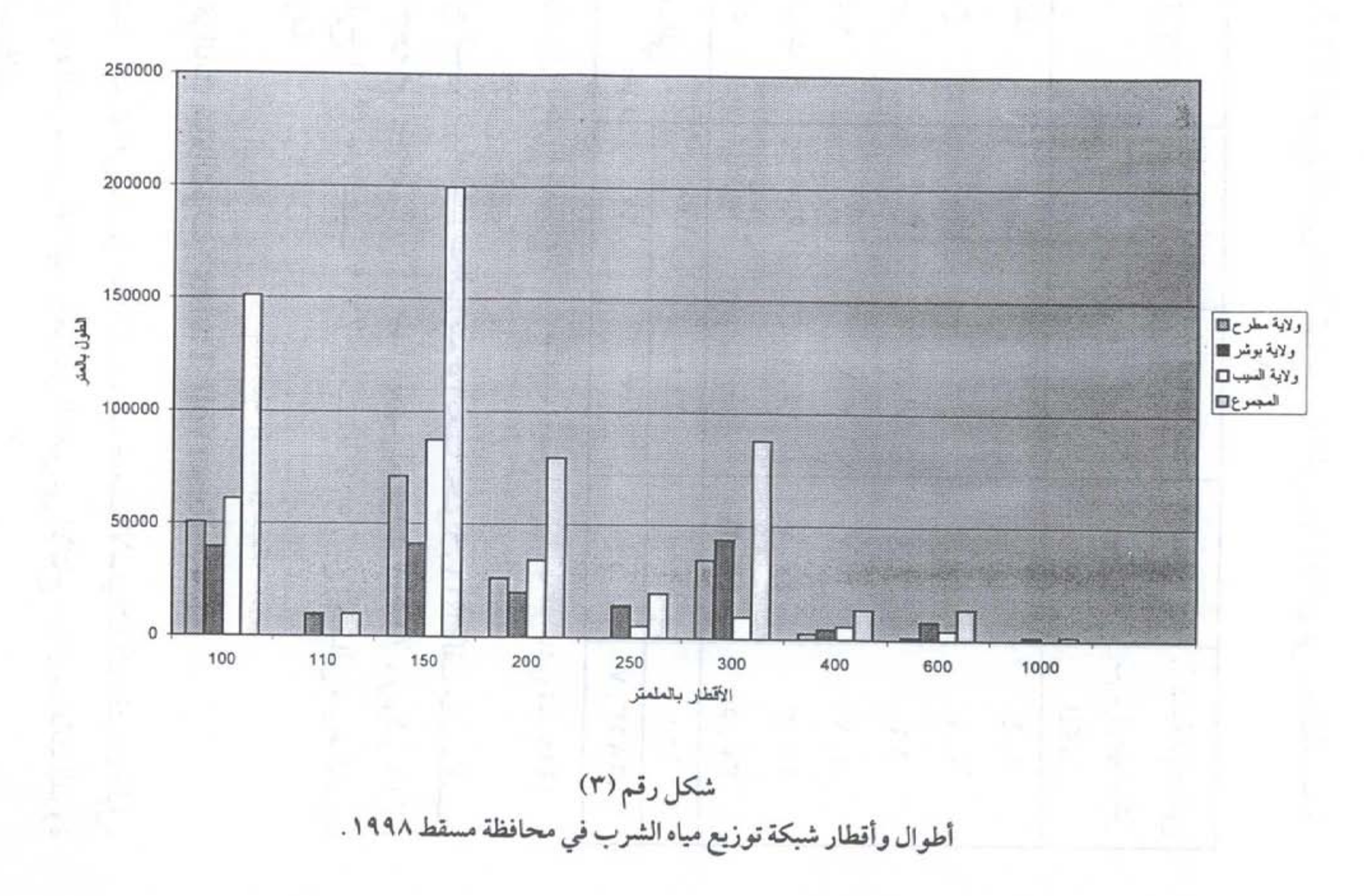
نقاط توزيع مياه الشرب بالناقلات:

قامت وزارة الكهرباء والمياه بإنشاء ثلاث عشرة نقطة لتوزيع مياه الشرب بالقرب من المناطق ذات الكثافة السكانية التى لا توجد بها شبكات مياه ، لتسهيل نقل المياه إلى المواطنين وتقليل التكلفة فى كل من روى ، والعامرات (نقطتان) ، الخوير ، بوشر ، جنوب العذيبة ، والرسيل ، والخوض ، وادى البحائص ، المعبلية الجنوبية ، وشمال الغبرة ، والموالح الجنوبية (نقطتان). وبلغ عدد المناطق التى تشملها خدمة توزيع مياه الشرب بالناقلات نحو ٦٧ منطقة ، وتتفاوت أعداد المناطق من ولاية لأخرى وهذا ما يوضحه الجدول رقم (٢) والشكل رقم (٤).

- من استقراء الجدول يتضح أن أكثر قليلا من ثلث المناطق التى تشملها خدمة توزيع مياه الشرب بالناقلات يوجد فى ولاية العامرات، يليها قريات أكثر قليلا من الربع، ومطرح ١٦,٤٪ ، وبوشر ١٣,٤٪ ، والسيب ٦٪ ، ومسقط ١٪

ويتم توزيع مياه الشرب عن طريق الناقلات الحكومية وتشكل أعدادها ١٩,٤٪ ، بينما الناقلات المستأجرة تمثل ٨٠,٦٪، وسعة الناقلة من المياه من ٤٠٠-٦٦٠ جالونا [١٣] .

١٣- المتر المكعب من المياه يعادل ٢٢٠ جالون.



شكل رقم (٣)

أطوال وأقطار شبكة توزيع مياه الشرب في محافظة مسقط ١٩٩٨.

جدول (٢) التوزيع النسبى لنقاط توزيع مياه الشرب بالناقلات فى محافظة مسقط ١٩٩٨

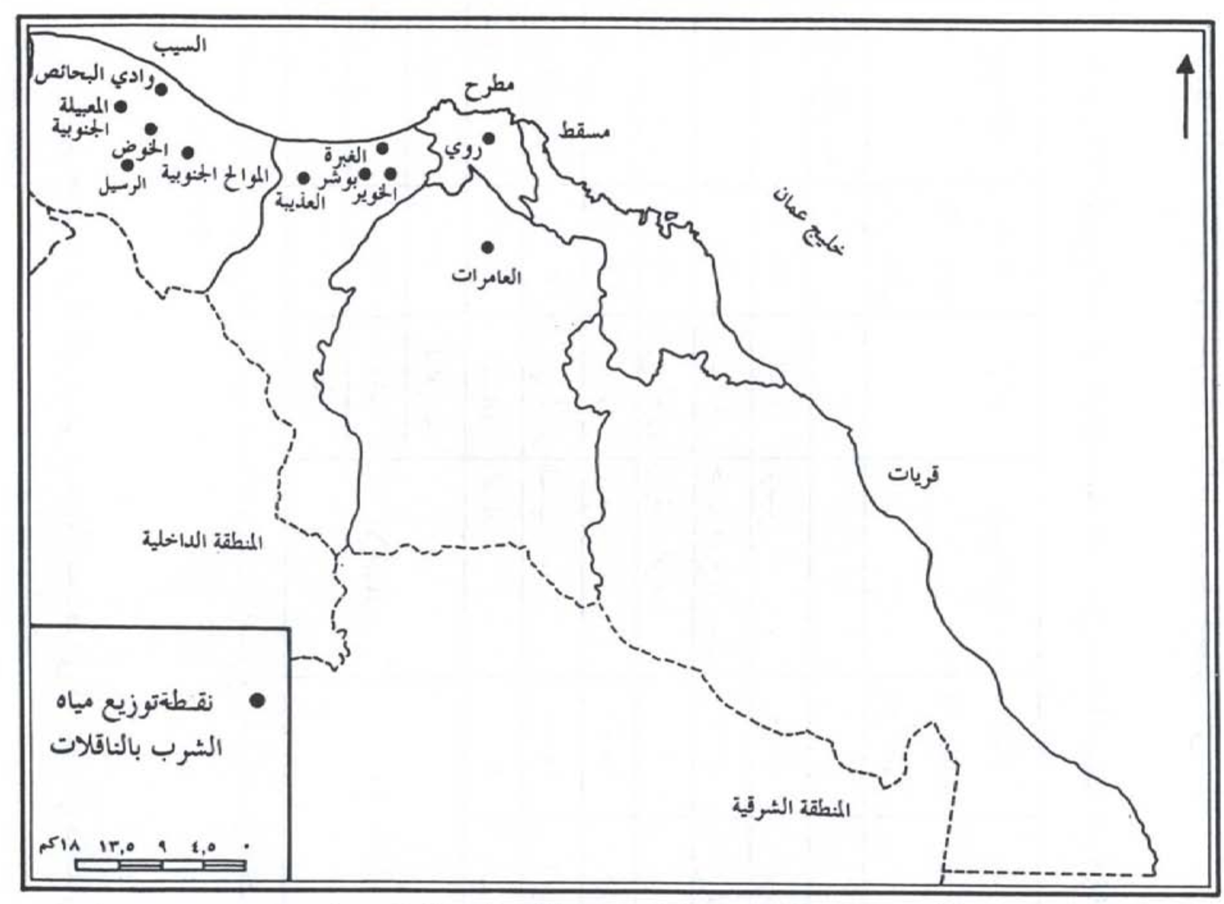
الولاية		٪ للمناطق التي تشملها الخدمة	٪ للناقلات الحكومية	٪ للناقلات المستأجرة	٪ كمية المياه التي تم توزيعها بالمتر المكعب
مسقط		١,٥	١٥,٤	-	٥,٤
مطرح		١٦,٤	-	٢٠,٤	٩,١
بوشر		١٣,٤	٦١,٥	١,٩	١٦
السيب		٦	٧,٧	٣,٧	٦,٧
العامرات		٣٥,٨	١٥,٤	٤٠,٧	٢٥,٣
قريات		٢٦,٩	-	٣٣,٣	٣٧,٥
الإجمالي	٪	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
	عدد	٦٧	١٣	٥٤	٣٦٦٨٦٣,٧

المصدر: وزارة الكهرباء والمياه، دائرة مياه مسقط، إحصاءات وبيانات غير منشورة، ١٩٩٨

- وتبلغ كمية مياه الشرب التى يتم توزيعها نحو ٣٦٦,٩ ألف متر مكعب، تستحوذ قريات على ٣٧,٥٪ منها، يليها العامرات ٢٥,٣٪، وبوشر ١٦٪، ومطرح ٩,١٪، والسيب ٦,٧٪، ومسقط ٥,٤٪ من إجمالى مياه الشرب الموزعة

٣- خزانات مياه الشرب : Reservoir Tanks

تتمثل أهميتها فى تخزين مياه الشرب عند ضعف الاستهلاك أثناء فترات الليل، وتوزيع مياه الشرب من خلالها، وتعويض النقص فى الإنتاج خلال ساعات الذروة فى الاستهلاك.



شكل رقم (٤) نقاط توزيع مياه الشرب بالناقلات في محافظة مسقط ١٩٩٨

ويوجد فى محافظة مسقط أربعة عشر خزاناً، وتتفاوت فيما بينها من حيث طاقتها الاستيعابية من مياه الشرب، وهذا ما يوضحه الجدول التالى:

جدول (٣) التوزيع الجغرافى لخزانات مياه الشرب فى محافظة مسقط عام ١٩٩٨

إسم الخزان	الطاقة الاستيعابية بالمتر المكعب	الموقع	إسم الخزان	الطاقة الاستيعابية بالمتر المكعب	الموقع
الخزانات الأرضية :					
القرم	١٨٠٠٠	القرم	الرسيل	٥٠٠٠	الرسيل
الوطية	٩٠٠٠	الوطية	خزان مصنع الإسمنت	٥٠٠٠	مصنع الإسمنت
روى	١٨٠٠٠	مطرح الكبرى	الخزانات المرتفعة		
مسقط	١٨٠٠٠	ريام	القرم	٥٠٠٠	القرم
الوادي الكبير	٣٠٠٠	الوادي الكبير	السيب	١٨٠٠٠	الخوض
البستان	٣٠٠٠	البستان	المعبيلة	٣٠٠٠	المعبيلة
العامرات	٥٠٠٠	العامرات			
بوشر	١٨٠٠٠	بوشر	الإجمالي	١٢٩٠٠٠	
المطار	١٠٠٠٠	المطار			

المصدر: وزارة الكهرباء والمياه، المديرية العامة للمياه، دائرة المشاريع، إحصاءات وبيانات غير منشورة، ١٩٩٨

تنقسم خزانات مياه الشرب فى محافظة مسقط إلى قسمين نتيجة تفاوت السطح هما:

١- الخزانات الأرضية :ويبلغ عددها أحد عشر خزاناً، وموقعها فى القرم، والوطية،

ومطرح الكبرى، وريام، والوادى الكبير، والبستان، والعامرات، وبوشر، والمطار، والرسيل الصناعية، ومصنع الأسمنت.

وتغذى هذه الخزانات مناطق القرم، وشاطئ القرم، ومدينة السلطان قابوس، والوطية، وروى، ومطرح الكبرى، ومسقط، والوادى الكبير، والبستان، والمطار، والرسيل الصناعية.

٢-الخزانات المرتفعة عن سطح الأرض :ويبلغ عددها ثلاثة خزانات، وموقعها فى القرم، والخوض، والمعبيلة، وتغذى هذه الخزانات مدينة الإعلام، والسيب، والخوض، والحيل، والمعبيلة.

يبلغ إجمالى الطاقة الاستيعابية للخزانات نحو ١٢٩ ألف متر مكعب، تشكل ١ , ٨٤٪ من متوسط الإنتاج اليومى عام ١٩٩٨ البالغ ١٥٣٤٣٧ مترا مكعبا، تسهم الخزانات الأرضية بـ ٩ , ٧٩ ٪، بينما تسهم الخزانات المرتفعة بـ ١ , ٢١٪ وترتبط الخزانات القائمة بمناطق الكثافة السكانية المرتفعة مثل السيب، المعبيلة، والوادى الكبير.

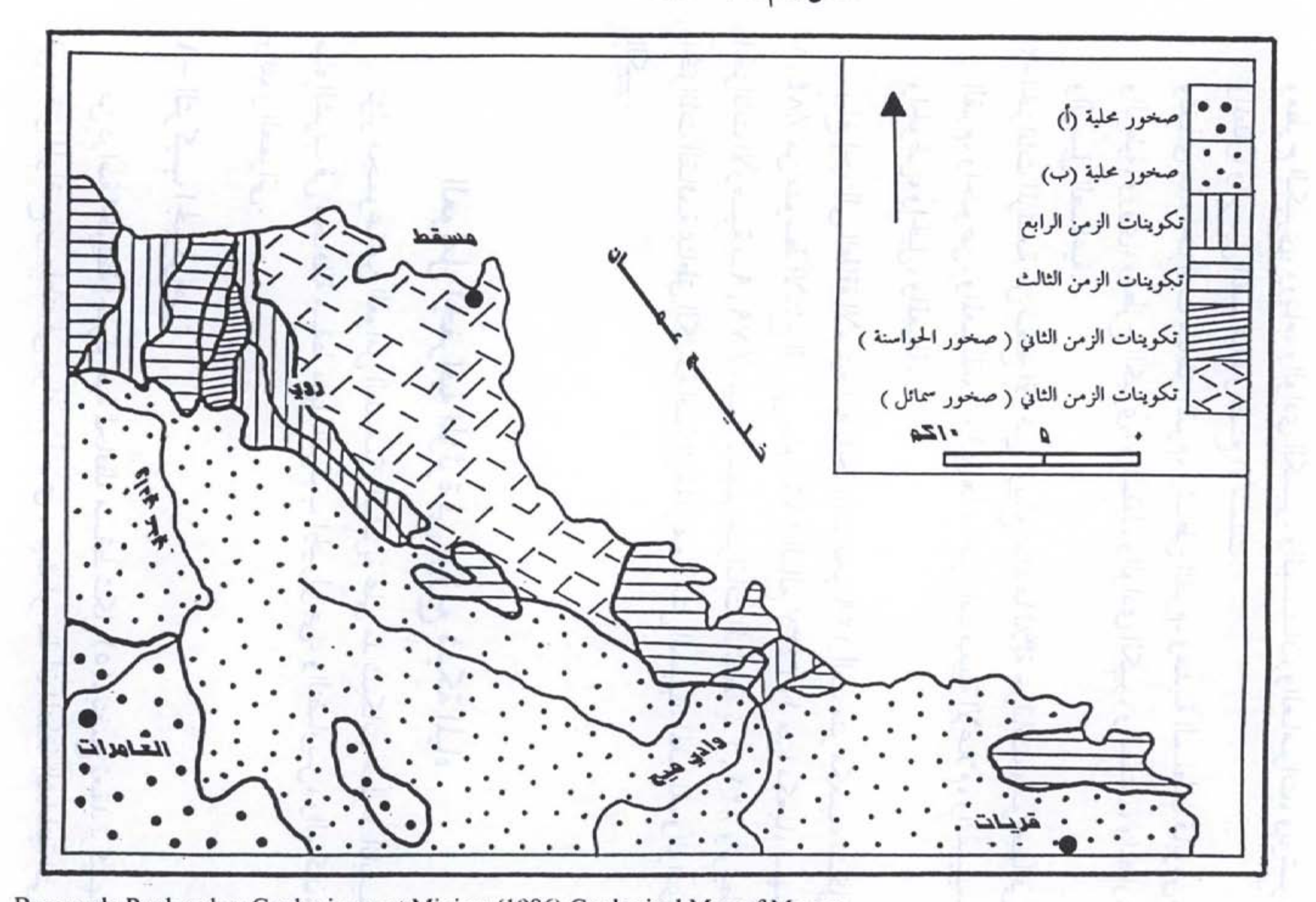
العوامل الجغرافية المؤثرة فى توزيع شبكة المياه

تؤثر مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية على مد شبكات خطوط أنابيب مياه الشرب فى محافظة مسقط منها :التركيب الجيولوجى، والتضاريس، والسكان، والنمو العمرانى.

١- التركيب الجيولوجى:

من دراسة الخريطة الجيولوجية لمحافظة مسقط شكل (٥)، يتضح تعقد تركيبها فى بعض المواضع وبساطته فى مواضع أخرى .حيث لوحظ أن المنطقة الشاطئية التى

شكل رقم (٥) جيولوجية محافظة مسقط



Bureau de Recherches Geologiques et Miniers (1986) Geological Map of Mascat, Sheet NF 40-4A, Scale : 1:100,000 Ministry of Petroleum and Minerals, Muscat.

تمتد من القرم شرقاً حتى السيب غرباً وبعض معابر الوديان تغطى بالإرسابات الهوائية والبحرية، وهى تتكون من إرسابات رملية طينية جُلبت مع المياه الجارية ومع الريـــاح ، وهى تنتمى

للزمن الجيولوجى الرابع الحديث (١٤) . وتظهر الصخور القارية الطباشيرية فى مواضع :القرم وجنوب الخوير والغبرة والعذيبة وهى تنتمى للزمن الجيولوجى الثالث ، أما مواضع مدينة مسقط وشمال روى والوادى الكبير وسداب والبستان فهى تنتمى لصخور عصر الكريتاسى المتأخر، ويلاحظ أن مناطق الجبال العالية فى مناطق جبل أبو داود والجبل الأبيض وجبل الطويات وجبال بوشر وبدبد وشرق منطقة فنجا وجنوب منطقة الرسيل تنتمى إلى صخور عصر البرمى المتأخر إلى الكريتاسى .وبهذا التحديد يلاحظ أن صخور هذا العصر تغطى معظم المنطقة الممتدة من سيح حطاط بما فى ذلك قاعدة جميع الوديان وسفوح الهضاب التى تحيط بهذه الوديان إلى منطقة جبل داود .وتتكون صخور هذا العصر من الصخور التحاتية والبركانية (١٥) .

أما صخور فالق سمائل التي تظهر فى شمال منطقة سمائل فهى تتكون من صخور جوفية قاعدية وصخور تراكمية، وهى ذات امتداد محدود فى مسقط، وتظهر فى المنطقة الشاطئية الواقعة غرب القرم وشمال وسط العذيبة إرسابات على شكل سبخات وبحيرات شاطئية ملحية، حيث إنها مناطق منخفضة، كان ومازال البحر يطغى عليها .وهى تغذى بالمياه التى تتسرب إليها من البحر أو بمياه مصبات الوديان وقد ساعد على وجودها وجود إرسابات الرمال والكثبان الرملية التى تقف حائلاً بينها وبين البحر (١٦) .

14 - Michael Hughes Clarke, Oman's Geological Heritage, Petroleum Development Oman, Muscat, 1990, p. 76.

15 - Ibid., p. 81.

16 - J. Le Metour, J. C. Michel, F. Bechennec, J. P. Platel and J. Roger. Geology and Mineral Wealth of the Sultanate of Oman, Ministry of Petroleum and Minerals, Directorate General of Minerals, Muscat, 1995, P. 115.

مما سبق يتضح أن العمران والمساكن فى منطقة العاصمة تبعا للظروف الجيولوجية فيها يوجد فى مناطق الصخور الصلبة على جوانب الأودية المختلفة التى تقطع سطح منطقة الدراسة، وفى سفوح الهضاب حيث توجد الصخور الصلبة فى تلك المواضع التى ترجع إلى عصر الكريتاسى والعصر البرمى، وكان زحف العمران والمساكن وتوزعه مبعثراً قليلا فى المنطقة الشاطئية الرخوة ولم يزحف إليها إلا بقدر محدود حيثما سنحت له الفرصة، وذلك بسبب تكلفة البناء المرتفعة ولم يتم ذلك إلا بجهود الحكومة حيث تكلفة البناء عالية والتى استخدمت الأساليب العلمية الحديثة فى تلك المواضع، كما فى منطقة الصاروج.

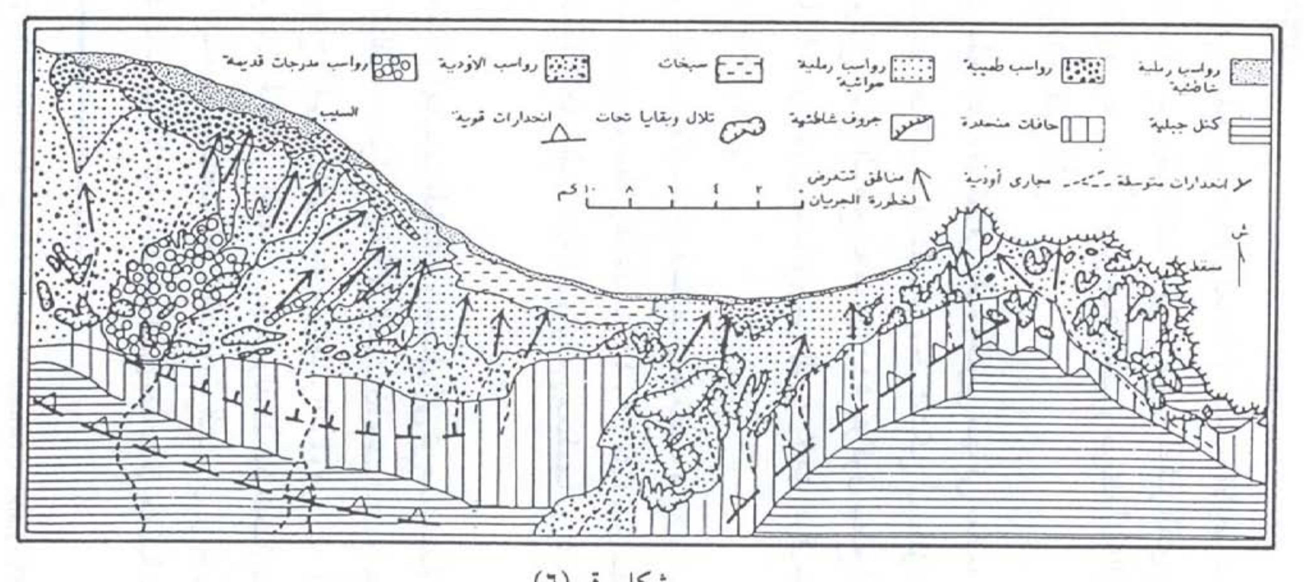
ومن دراسة التكوينات الجيولوجية ومسارات خطوط أنابيب مياه الشرب بها يتضح الآتى:

- ترتبط شبكة أنابيب المياه التى تخرج من محطة تحلية المياه (٦٠٠ - ١٠٠٠)مم بصخور الحجر الجيرى، وتكوينات الزمن الجيولوجى الرابع الحديث.
- تمر شبكة أنابيب التوزيع (١٠٠-٥٠٠ مم) التى تتشعب من خطوط أنابيب نقل المياه فى صخور الحجر الجيرى الطباشيرى، وتكوينات الزمن الجيولوجى الثالث، وتكوينات عصر البلايستوسين الحديث.

ويراعى أن تكون أرض مسارات خطوط أنابيب مياه الشرب رملية وجيرية هشة، وذلك لأن زيادة صلابة أرض ترفع من تكلفة إنشاء الخطوط، وبالتالى ترفع من تكلفة الإنتاج .كما أن تكاليف إنشاء الخط تزيد بطبيعة الحال إذا زادت أطوال المناطق الصخرية على طول المسار، حيث تستدعى عمليات مد خطوط مياه الشرب تفجيرات للمناطق الصخرية التى تعترض طريقها.

ويتضح تأثير التركيب الجيولوجى على شبكة توزيع مياه الشرب فى محافظة مسقط فى ارتفاع تكاليف حفر المتر الطولى من الشبكة فى الأرض الصلبة بمقدار سبعة عشر ريالاً عُمانياً عن الأرض الرسوبية.[١٧]

١٧- وزارة الكهرباء والمياه، المديرية العامة للمياه، دائرة مياه مسقط، دائرة المشاريع، مرجع سابق.



شكل رقم (٦)

أشكال السطح بمنطقة مسقط

المصدر : الخرائط الطبوغرافية : ١: ١٠٠,٠٠٠

الخرائط الجيولوجية : ١ : ١٠٠,٠٠٠

٢- التضاريس :

يعد عامل السطح من العوامل المحددة لاستخدام الأرض سواء فى أثره المباشر فى صورة انحدارات وارتفاعات، أو فى أثره غير المباشر الذى ينعكس على طبيعة استخدام الأرض نفسه[١٨] ومن خلال تحليل خريطة أشكال السطح فى منطقة مسقط شكل (٦) يتضح الآتى:

يتكون سطح منطقة مسقط فى الجزء الجنوبى منها فى معظمه من الجبال المرتفعة، وهضاب عالية وعرة شديدة التضرس، حيث يمكن أن نطلق عليه تعبير النطاق الجبلى .ويتراوح ارتفاع السطح فيه ما بين ٥٠٠ متر فوق سطح البحر عند مقدمات سفوح جبال الحجر الشرقى شمال بوشر، إلى ٧٠٠ متر فوق سطح البحر فى قمم الجبال العالية كجبل بوشر.

ويتكون القسم الأوسط من مسقط فى معظمه من هضاب، تقطعها الوديان العديدة، حيث يبلغ متوسط ارتفاعها من ٤٠ ، ٧٠ متراً فوق سطح البحر، ويتراوح ارتفاع المنطقة الشاطئية الساحلية الشمالية فى معظمها بين ٥ ، ٢٠ متراً فوق سطح البحر[١٩].

ويلاحظ أن الهضاب المختلفة والجبال التى توجد بمنطقة مسقط فى المواضع المختلفة :كالقرم ، وبوشر، وغلا، والبستان، وسداب ، ومطرح، وروى ، وادى حطاط ، وسيح الظبى، ووادى عدى ، والعامرات ، وقريات ، أنها مقطعة بواسطة عدد من الوديان الجافة، من اتجاهات متعددة ولذلك فإن انحدار سفوح هذه الهضاب ينحدر فى اتجاهات مختلفة ناحية الشرق أو الشمال أو الجنوب أو الغرب دون ضابط، وذلك بسبب الالتواء والضغط الذى حدث فى منطقة العاصمة باتجاهات

18 Stamp, L. D.,: The Land of Britian its Use & Misuse, London. 1962. p. 216.

19 Townsend (John): "Oman; The Making of Modern State" London, 1977, p. 51.

مختلفة ، وأثرت فى اختلافات ميل الطبقات ، هذا بالإضافة إلى اختلاف أثر فعل التعرية الهوائية والمائية.

كل هذه العوامل أثرت بالتالى على جيمورفولوجية السطح فى مسقط، بحيث إن هذه الهضاب فى المناطق الصلبة المقاومة للتعرية، أصبحت تظهر هضاباً ذات سطح مرتفع نوعاً، وتظهر بشكل اندفاعى كتلى كمناطق جبلية مرتفعة، كما فى مناطق البستان وسداب وجنوب مسقط.

إن الوديان الجافة العديدة التى تظهر بشكل طولى فى مواضع كثيرة بمنطقة مسقط، تمتد باتجاه عام من الجنوب إلى الشمال، وقد نشأت الأودية فى الزمن الجيولوجى الرابع -البلايستوسين الحديث- حينما كانت المنطقة أكثر غزارة فى المطر من الوقت الحالى.

ويتضح وجود مظاهر الكثبان الرملية فى بعض المواضع من منطقة العاصمة كمناطق شمال شرقى بوشر، ومنطقة شمال شرقى الخوير ، والعذيبة، والغبرة، وغربى السيب، وذلك بسبب التعرية الهوائية، وقد حال وجود هذه الكثبان فى بعض المواضع دون وصول مياه بعض الوديان إلى البحر ، وساعد على وجود السبخات ، ويتراوح ارتفاع هذه الكثبان من ١-٦ أمتار فوق سطح البحر [٢٠] .

ويوجد فى أقصى الشمال من محافظة مسقط فى منطقة خط الساحل -فى بعض المواضع- جبال عالية تشرف على البحر .وتحصر فيما بينها موانى وخلجان طبيعية عميقة أو ضحلة، كمناطق البستان ، وسداب ، ومسقط ، ومطرح ، وشمال الوطية ، والقرم ، أو مناطق تتكون من سهول ساحلية وإرسابات رملية ناعمة لا تساعد على وجود الموانى الطبيعية أو بناء المساكن، كما فى مواضع الخوير، والغبرة ، والعذبية، والسيب ، التى تخلو من مظاهر الاستغلال المختلف .

---

20 Ibid., p. 55.

وقد حددت ظروف السطح فى المواضع المختلفة فى منطقة مسقط، أماكن وجود المياه الجوفية والآبار، حيث إنها تتواجد فى مقدمات سفوح الجبال، وعلى طول الوديان، وفى المنطقة الشاطئية القريبة من البحر على بعد ٥ كم منها.

ويلاحظ أن العمران والسكن فى المواضع المختلفة لمنطقة مسقط، قد تأثر توزيعه وانتشاره سلباً وإيجاباً إلى حد كبير بطبوغرافية السطح، حيث ينتشر ويتواجد فى مواضع الصخور الصلبة، كما فى جنوب البستان وشمال سداب، ووسط وجنوب شرقى مدينة مسقط وجنوبها، وفى جنوب توابعها وريام ووسط وجنوب مطرح، وفى وسط ضاحية روى المحاطة بالجبال من معظم جهاتها الأربع، وفى ضواحى: وسط الوجا، شمال الحمرية، وجنوب غربى وشمال شرقى الوطية، وفى مواضع الصخور الصلبة على سطح الهضاب فى ضواحى :القرم الشمالية والجنوبية، ووسط وجنوب الخوير، ووسط وجنوب مدينة قابوس، ووسط وجنوب الغبرة، وكذلك فى العذيبة وفى جنوب الحيل وفى شمال وسط وجنوب السيب، وفى شمال وجنوب منطقة الراشدى، وكذلك فى الخوض وفى وسط منطقة وادى عدى وجنوبها .

وتؤثر التضاريس على تكلفة إنشاء خطوط أنابيب مياه الشرب وعلى تدفق المياه فيها .وتتجنب خطوط أنابيب المياه السير فى الأرض الصعبة المعقدة التضاريس، وتفضل السير فى الأرض المنبسطة.

وخطوط أنابيب مياه الشرب عبارة عن مشاريع هندسية ولذا فهى تمر فى أقصر المسافات، وقد يقتضى الأمر إزالة بعض العقبات التضاريسية من طريقها تفادياً للعوائق التضاريسية، ولتلبية متطلبات الإنشاء والاستثمار .وتسمح القواعد الفنية والاقتصادية بالانعطاف عن الخط المستقيم بنسبة ١٠-٢٠٪ من الطول الهندسى للخط، ولذا يزيد طول الخط بنسبة ١٠-٢٠ ٪ عن طوله النظرى، وينعكس هذا طبعاً فى ارتفاع التكلفة [٢١] .

٢١- محمد محمود إبراهيم الديب ، الطاقة فى مصر، دراسة تحليلية فى اقتصاديات المكان، الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٩٣، ص ٤٩٨.

ويتضح تأثير عامل السطح والانحدار فى توزيع مياه الشرب فى ارتفاع تكاليف رفع مياه الشرب إلى المناطق مرتفعة المنسوب، بسبب ارتفاع تكاليف عمليات الحفر اللازمة لمد أنابيب المياه .ويستخدم عامل الارتفاع فى إقامة الخزانات الأرضية لتوزيع المياه على المستهلكين بواسطة ضغط الجاذبية الأرضية.

٣- السكان:

يعد السكان من العوامل الجغرافية الرئيسية المؤثرة على طلب مياه الشرب، مع افتراض ثبات كافة العوامل الأخرى، بمعنى أنه بتثبيت نسبة استهلاك مياه الشرب للنسمة الواحدة، فإن الطلب على مياه الشرب لن يتزايد فى المستقبل إلا بتزايد السكان.

ويتأثر الطلب على مياه الشرب بأنشطة المستهلكين الذين يحتاجون المياه وقدراتهم الذاتية)نمط الحياة والدخل المادى للمستهلكين بالمنازل .(وتزايدت كميات مياه الشرب المنتجة تبعاً لتزايد حجم سكان محافظة مسقط، ويتضح ذلك من تتبع أرقام الجدول رقم (٤) والشكل رقم (٧).

جدول(٤) تطور عدد السكان وكميات مياه الشرب المنتجة فى محافظة مسقط خلال الفترة الممتدة بين عامى ١٩٧٤-١٩٩٨م

السنة	السكان		مياه الشرب النتجة	
	العدد	٪	الكمية (مليون متر مكعب)	٪ (مليون متر مكعب)
١٩٧٤	٦٣٠٠٠	٪١٠٠	٧	٪١٠٠
١٩٨١	٢٣٠٠٠٠	٣٦٥,١	٩,٨	١٤٠
١٩٨٤	٢٥٦٠٠٠	٤٠٦,٣	٣٨,٣	٥٤٧,١
١٩٨٩	٤٠٠٠٠٠	٦٣٤,٩	٤٨,٢	٦٨٨,٦
١٩٩٨	٥٤٩١٥٠	٨٧١,٧	٥٦	٨٠٠

المصدر: الجدول من إعداد الباحث اعتماداً على:

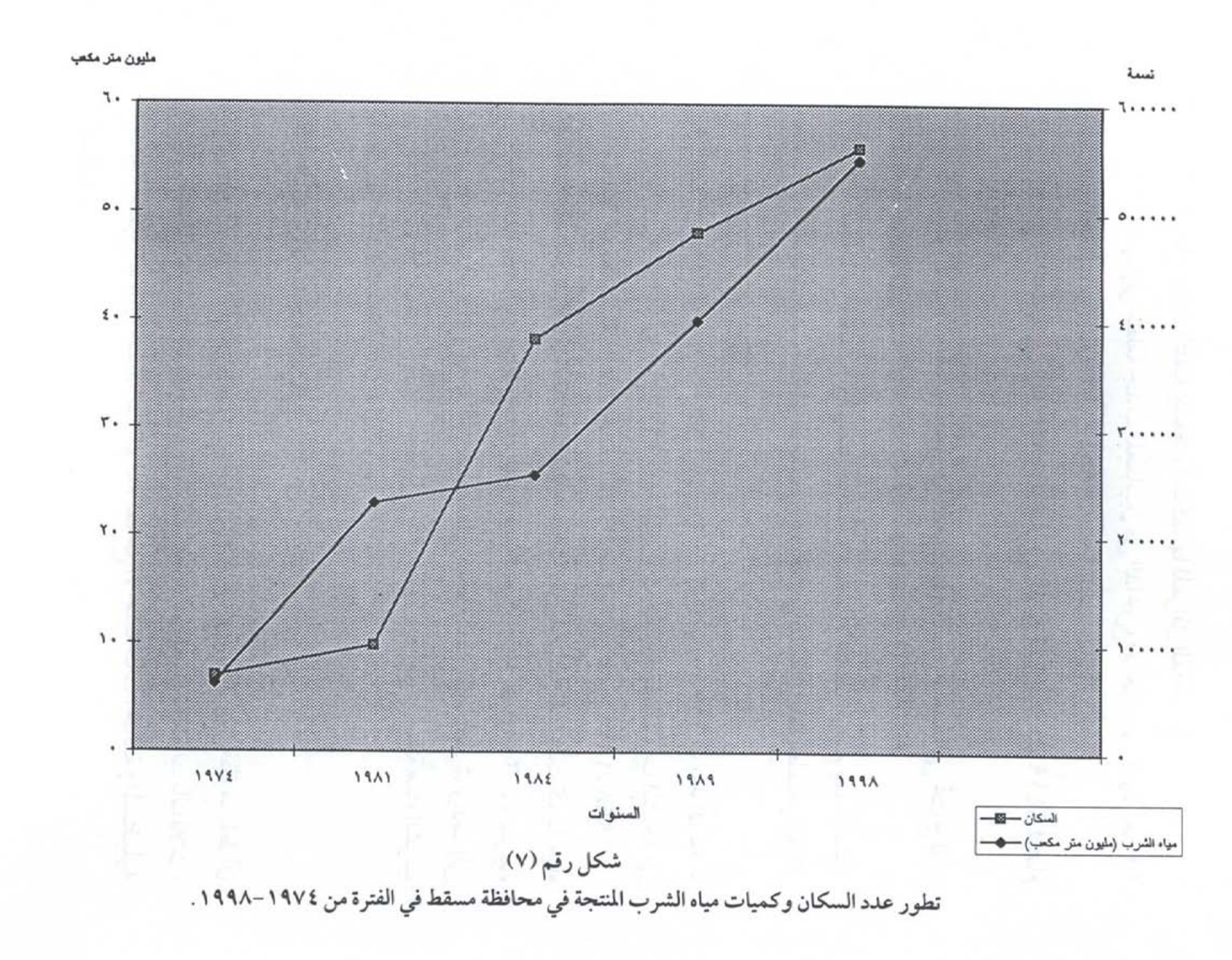
١ - سلطنة عُمان، مجلس التنمية، التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت، ١٩٩٣.

٢- وزارة الكهرباء والمياه، المديرية العامة للمياه، دائرة مياه مسقط، الإنتاج والاستهلاك.

تبرز أرقام الجدول الارتباط الايجابى الوثيق بين تطور حجم سكان محافظ مسقط، وتزايد كميات مياه الشرب، حيث بلغ معامل الارتباط الجغرافى الواحد الصحيح، وتباينت النسبة المئوية الدالة على تزايد حجم كل من المتغيرين (السكان ومياه الشرب المنتجة) من فترة زمنية لأخرى.

• زاد عدد سكان محافظة مسقط من ٦٣ ألف نسمة عام ١٩٧٤ إلى ٥٤٩ ألف نسمة عام ١٩٩٨، أى ازدادوا بنسبة ٧٧١,٧ ٪ خلال الفترة قيد الدراسة، وهذه الزيادة لايمكن تبريرها بالزيادة الطبيعية وحدها ولكن بالهجرة بنوعيها الخارجية والداخلية بسبب تحول منطقة مسقط إلى منطقة جذب قوية للأسباب الآتية[٢٢]:

٢٢ - طه عبدالعليم رضوان، سكان محافظة مسقط فى القرن العشرين بين التقدير والتعداد، رسائل جغرافية، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١٨٠، جامعة الكويت، ١٩٩٥، ص ٣٠-٣١.



شكل رقم (٧)

تطور عدد السكان وكميات مياه الشرب المنتجة في محافظة مسقط في الفترة من ١٩٧٤-١٩٩٨.

١- ارتفاع معدل التنمية بمسقط واستكمالها للمرافق العامة.

٢- تحولها إلى منطقة جذب للعُمانيين فى الداخل، فهاجر منهم إليها نحو ٢١ ألفاً فيما بين عام ١٩٧٠-١٩٨٤.

٣- عودة العُمانيين الذين كانوا بالخارج والذين قدر عددهم ٤٨٤١٩ عام ١٩٨٤

٤- تدفق آلاف الأجانب للعمل فى المجالات الكثيرة خاصة التى تحتاج لليد العاملة المدربة.

٥- انخفاض معدل الوفيات خاصة وفيات الأطفال الرضع بعد انتشار الخدمات الصحية ثم التعليمية مما رفع من نسبة الزيادة الطبيعية ونقل السكان من المرحلة البدائية إلى المرحلة الانتقالية.

- بلغت كمية مياه الشرب المنتجة ٥٦ مليون متر مكعب عام ١٩٩٨، بعد أن كانت ٧ ملايين متر مكعب عام ١٩٧٤، وبذلك زادت كمية مياه الشرب المنتجة فى محافظ مسقط بنسبة ٧٠٠٪ خلال الفترة المحصورة بين عامى ١٩٧٤، ١٩٩٨.
- تضاعف عدد سكان محافظة مسقط ٨ مرات تقريباً، بينما تضاعفت كمية مياه الشرب المنتجة سبع مرات خلال الفترة قيد البحث البالغ طولها ٢٤ سنة تقريباً، ويرجع ذلك إلى التوسعات التى طرأت على محطة تحلية المياه بالغبرة، وأدت إلى زيادة إنتاجها من مياه الشرب بنسبة ٥٩١,٣٪، وزيادة أطوال شبكة مياه الشرب بنسبة ٢١٣٧٪ خلال الفترة المذكورة.

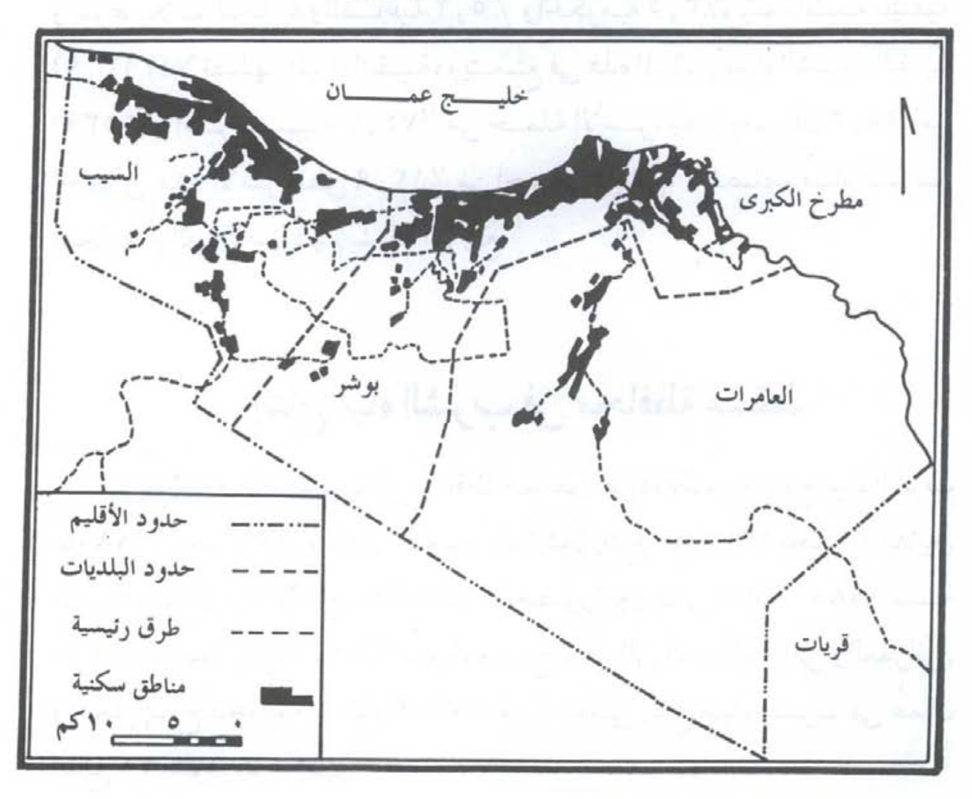
٤- النمو والامتداد العمرانى :

كان من نتيجة النمو السريع للمساحة العمرانية والسكان بمحافظة مسقط أن ازداد الاهتمام بمد شبكات مياه الشرب، وإقامة نقاط لتوزيع مياه الشرب بالناقلات، لخدمة جميع المناطق الجديدة لتلائم قدرتها مع الاحتياجات الحالية والمستقبلية للسكان.

ويتضح من تحليل خريطة النمو والامتداد العمرانى لمحافظة مسقط ، شكل رقم (٨)، زيادة المسطح العمرانى من ١٥٠٠ هكتار عام ١٩٧٠ إلى ٢١٣٩٤ هكتاراً عام ١٩٩٨ [٢٣]، بنسبة نمو بلغت ١٤٢٦,٣٪.وبعد أن كانت ممثلة فى بضعة حارات وأحياء غير مخططة وتجمعات متباعدة، اتسعت الآن أفقياً ورأسياً في تخطيط حضرى حديث متقدم .كما زادت أعداد المبانى من ١٨٩٥٢ مبنى إلى ٨٠١٣٠ مبنى خلال الفترة المذكورة [٢٤]، بنسبة زيادة قدرها ٤٢٢,٨٪ خلال الفترة قيد

شكل رقم (٨)

بلديات منطقة مسقط والمناطق السكنية بكل بلدية ١٩٨٨



بتصرف عن : سلطنة عمان، بلدية مسقط (١٩٩١). مسقط الحضارة والحاضر، ص ٥٦.

٢٣ - سلطنة عُمان، بلدية مسقط، إحصاءات وبيانات غير منشورة، ١٩٩٨

٢٤ - المرجع السابق.

الدراسة، وفى المقابل زادت أطوال شبكة توزيع مياه الشرب من ٣٥ كم إلى ٧٨٣ كم، بنسبة زيادة ٧ , ٧٧١ ٪ خلال الفترة نفسها.

ويعكس عدد توصيلات مياه الشرب (٨٨٠٩٩ توصيلة) التطور الكبير الذى شهدته محافظة مسقط فى مختلف المجالات العمرانية والتجارية والصناعية .فقد زاد عدد توصيلات مياه الشرب بنسبة ١٩٢٢٠ ٪ خلال الفترة من ١٩٧٠ - ١٩٩٨، وبلغ عدد المبانى المتصلة بالشبكة العامة لمياه الشرب (٦٨٩٥٤) مبنى(٢٥)، بنسبة ١ , ٨٦ ٪ من جملة المبانى .وقد شكلت التوصيلات السكنية ٣ , ٩١٪ ، والتوصيلات التجارية والصناعية ٢ , ٥ ٪ والحكومية ٥ , ٣٪، بينما النسبة المتبقية (٩ , ١٣٪) لا تصلها المياه النقية، ويتمتع فى هذه المبانى بمياه الشرب النقية (٦٦٥٣٩) أسرة بنسبة ٧ , ٧٤٪ من جملة الأسر، وهذا يعنى أن ٣ , ٢٥٪من إجمالى عدد الأسر يقطن ٩ , ١٣٪ من إجمالى المبانى، لا تصلهم مياه الشرب، نتيجة عدم اتصال مساكنهم بشبكة التوزيع.

إنتاج مياه الشرب فى محافظة مسقط

يتزايد إنتاج مياه الشرب فى محافظة مسقط باطراد، فقد بلغ إنتاج مياه الشرب عام ١٩٩٨ نحو ٥٦ مليون متر مكعب، بينما كان إنتاج عام ١٩٧٦ نحو ١٠ ملايين متر مكعب، أى زاد الإنتاج خلال الفترة المحصورة بين عامى ١٩٧٦-١٩٨٨ بنسبة ٤٦٠ ٪ بمتوسط زيادة ٩ , ٢٠ ٪ سنويا، ويرجع ذلك إلى النمو السكانى والعمرانى. ويشكل إنتاج محافظة مسقط ٩ , ٧٨ ٪ من إجمالى إنتاج مياه الشرب فى عُمان البالغ ٧١ مليون متر مكعب.

---

٢٥ - وزارة الكهرباء والمياه، المديرية العامة للمياه، التقرير العام لسنة، ١٩٩٨.

وتتفاوت كمية الإنتاج من مصدر لآخر، حيث تسهم محطة تحلية المياه بالغبرة بإنتاج ٩٠,٧٪ من إجمالى كمية مياه الشرب، يليها حقل آبار السيب ٥,٦٪، وحقل آبار وادى عدى ٢,٥٪، وحقل آبار بوشر والأنصب ١,٢٪، شكل رقم(٩).

وتتباين كميات مياه الشرب المنتجة فى محافظة مسقط من شهر لآخر على طول مدار السنة، وتتضح هذه الحقيقة من تتبع أرقام الجدول التالى رقم (٥) والشكل رقم(١٠).

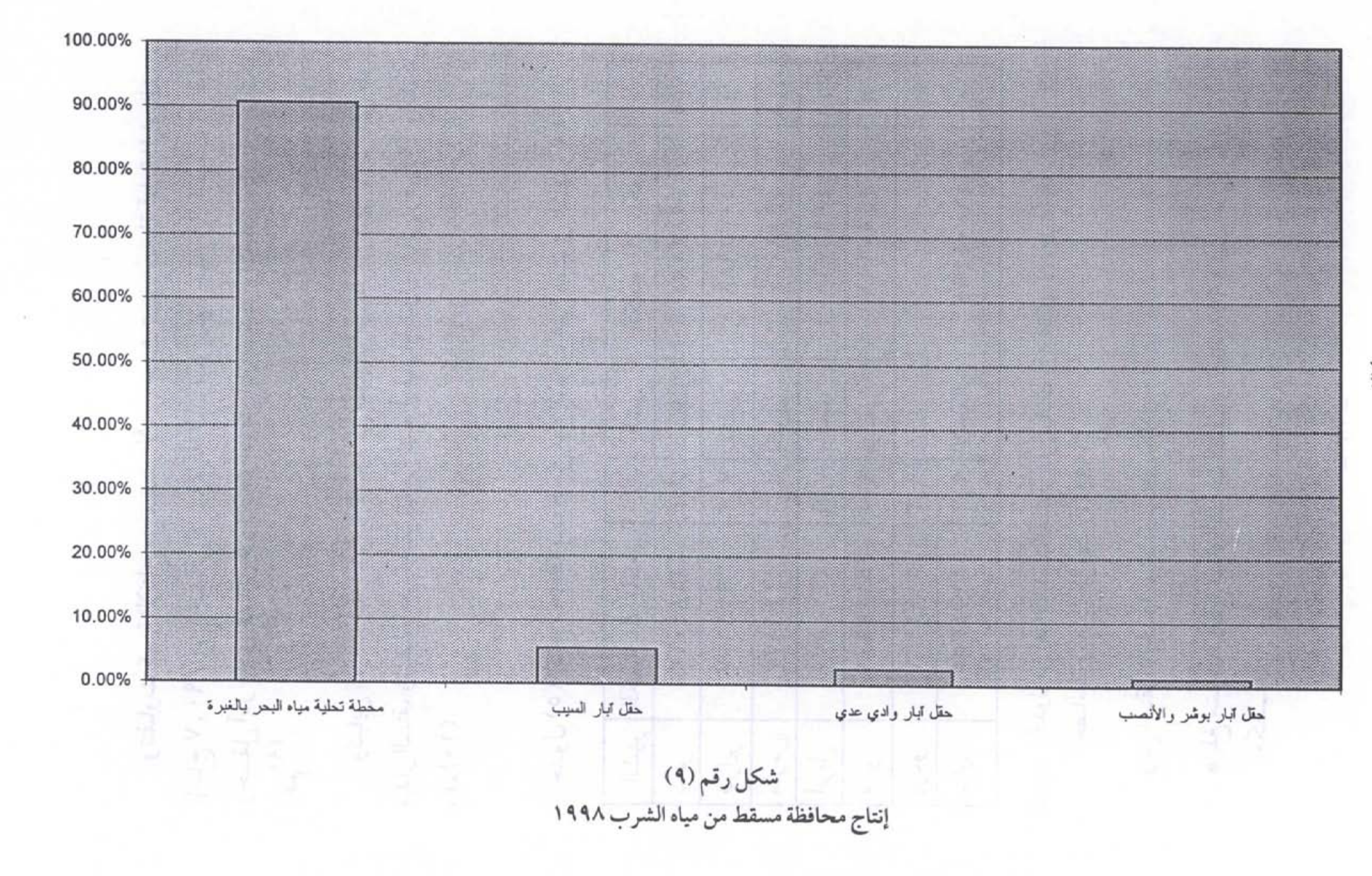
جدول (٥) إنتاج محافظة مسقط من مياه الشرب على مستوى الشهور ١٩٩٨.

الشهر	الكمية بالمتر المكعب	٪	الشهر	الكمية بالمتر المكعب	٪
يناير	٤١٨٤٠٤٣	٧,٥	أغسطس	٤٩٨٩٨٨٥	٨,٩
فبراير	٣٩٧٦٦٧٧	٧,٢	سبتمبر	٥٠٣٥٩٨٨	٩
مارس	٤٢٤٩٨٧٧	٧,٦	أكتوبر	٤٩٤٨٠٦٠	٨,٨
أبريل	٤٢٧٤٥٧٥	٧,٦	نوفمبر	٤٣٩٦٧٦٨	٧,٨
مايو	٥١١١٩٤١	٩,١	ديسمبر	٤٤٩٠١٩٨	٨
يونيو	٥١٩٢١٢٧	٩,٣			
يوليو	٥١٥٤٣٥٥	٩,٢	الإجمالي	٥٦٠٠٤٤٩٤	١٠٠

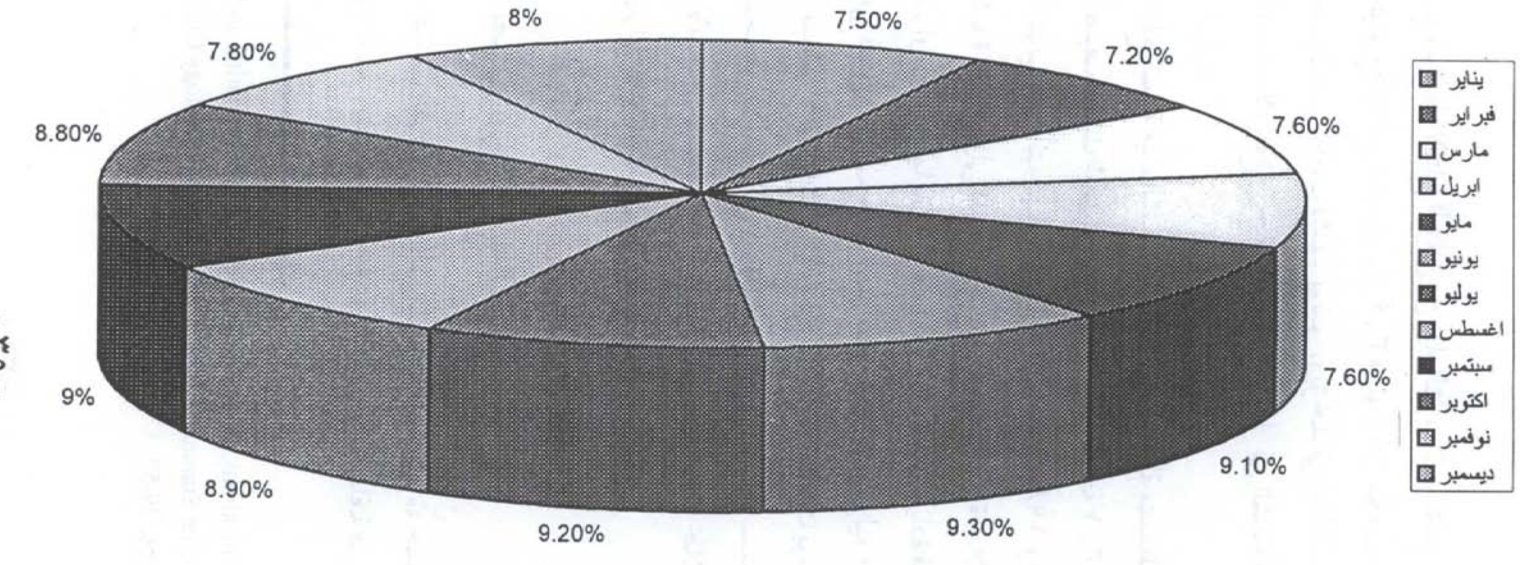
المصدر: الجدول من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات وزارة الكهرباء والمياه، دائرة مياه مسقط، إحصاءات وبيانات غير منشورة، ١٩٩٨.

ومن استقراء الجدول والشكل يتضح الآتى:

- بلغ متوسط إنتاج مياه الشرب الشهرى لعام ١٩٩٨ نحو ٤,٧ مليون متر مكعب.



شكل رقم (٩)
إنتاج محافظة مسقط من مياه الشرب ١٩٩٨



شكل رقم (١٠)

إنتاج محافظة مسقط من مياه الشرب على مستوى الشهور ١٩٩٨

• بلغ متوسط الإنتاج اليومى من مياه الشرب نحو ١٥٥ ألف متر مكعب.

• يتراوح الإنتاج الشهرى بين ٣,٩ مليون متر مكعب فى شهر فبراير، و ٥,١ مليون متر مكعب لشهر يونيو .ويؤخذ فى هذا التفاوت زيادة الإنتاج فى الصيف لارتفاع درجة الحرارة بينما يقل فى الشتاء بسبب انخفاض درجة الحرارة.

• تبلغ كمية مياه الشرب المنتجة فى محافظة مسقط أقصاها خلال شهور الصيف، حيث شكلت نسبة مياه الشرب المنتجة ٥٣,١٪ من جملة كمية مياه الشرب التى أنتجتها المحافظة خلال عام ,١٩٨٨ وهذا أمر طبيعى يتفق مع شدة الحاجة إلى المياه لارتفاع درجات الحرارة خلال هذه الشهور، حيث يتراوح متوسطها بين ٣٥ْم ، ٤١ْم علاوة على زيادة فترات السطوع الشمسى فى فصل الصيف حيث تبلغ أقصاها فى شهر يوليه ١٠ ساعات يومياً ، وفي أغسطس ٩ ساعات يوميا، وفي سبتمبر ٨ ساعات يوميا[٢٦].

• ينخفض الإنتاج إلى ٤٦,٩٪ فى فصل الشتاء، بسبب نقص فترات سطوع الإشعاع الشمسى مع انخفاض درجة الحرارة خلال هذه الشهور، حيث يتراوح متوسطها بين ٢٥)م- ٣٥)م[٢٧].

متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب:

يعد نصيب الفرد من مياه الشرب ذات قيمة كبيرة، حيث إنه بقراءة هذا المتغير من منظور عالمى يتضح ارتباطه بموقع الدول المختلفة فى إطار صيغة التقدم

26 Ministry Of Communications, Directorate General Of Civil Aviation and Meteorology, Annual Climate Summary, 1998, Department Meteorology Climatology and Meteorological, pp. 29-52.

27 Ibid., p. 30-54.

والتخلف .ومن جهة أخرى ثمة ضرورة خاصة لاستخدام هذا المفهوم فى إطار هذه الدراسة تحديداً، حيث يتم وضع الاستقرار لمياه الشرب كوضع معيارى لأغراض المقارنة ضمن مؤشرات فجوة مياه الشرب .وحد الاستقرار لمياه الشرب الذى تم تحديده، واستخدامه فى هذا الإطار التحليلى، والذى حدده برنامج الأمم المتحدة للبيئة كحد أدنى لنصيب الفرد من مياه الشرب يبلغ ٤٠٠ لتر/ يوم[٢٨] .

وقد بلغ متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب فى محافظة مسقط عام ١٩٩٨ نحو ٢٠٩ لتراً/ يوم ، وإن كان متوسط ما يحصل عليه الفرد فى الحقيقة أقل بكثير. ويبلغ متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب على مستوى بعض دول العالم نحو ١٠٤٥ لتراً/ يوم فى الولايات المتحدة الأمريكية، وتلك مؤشرات لرغد الحياة ورفاهيتها[٢٩] ، و٦٠٠ لتر/يوم فى روسيا، و ٥١٠ لتر/ يوم فى بانجوك، و٣٥٠ لتر/يوم فى مانيلا، و ٤٦٢ لتراً/ يوم فى بريطانيا،و ١٧٠ لتراً/يوم فى كراتشى،و ١٠٠ لتر/ يوم فى جاكرتا [٣٠] .

وبمقارنة متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب بمحافظة مسقط (٢٠٩ لتراً/ يوم)، بالحد الأدنى للفرد من مياه الشرب والذى حدده برنامج الأمم المتحدة (٤٠٠ لتر/ يوم)؛ يتضح عدم كفاية مياه الشرب للسكان ووجود عجز قدره ٤٧,٨٪. وإذا

---

٢٨ - جان مارجا وآخرون، ترجمة محمد فهمى محمد حسين، المياه فى حوض المتوسط: حاضرها ومستقبلها، برنامج الأمم المتحدة، إصدارات الخطة الزرقاء، إدارة سيشل باتيس، القاهرة، ١٩٩٤ ، ص٧٩.

٢٩ - تتمثل صورة توزيع الاستهلاك المنزلى فى إحدى مدن الولايات المتحدة الأمريكية على الأوجه المختلفة لاستعمال المياه كالتالى٣٪ تنظيف المنزل، ٣٪ رى الحدائق، ٥٪ الشرب وإعداد الطعام، ٤٪ غسل الملابس، ٦٪ غسل الأوعية، ٣٨٪ الاستحمام والتغسيل، ٤١٪ دورات المياه .انظر

World Health Organization, International Standards For DrinkingWater, 3rd ed. Genera. 1977. p. 54.

30 - Ibid., p. 57.

وضع فى الحسبان نسبة المترددين على المحافظة فى رحلة العمل اليومية، سيتضح مدى عجز مياه الشرب عن تلبية المتطلبات، ويؤدى نقص مياه الشرب إلى انتشار العديد من الأمراض، وحدوث مشاكل وانتكاسات على مستوى الصحة العامة[٣١].

اقتصاديات إنتاج مياه الشرب:

يتسم إنتاج مياه الشرب، ومعالجتها، وتنقيتها - علاوة على توزيعها عن طريق شبكات الأنابيب المختلفة، أو نقاط مياه الشرب بالناقلات، على مساكن ومنشآت الولايات المختلفة فى المحلات العمرانية بأنه كثيف رأس المال، أى إنه يستوعب استثمارات ضخمة، وتتضح هذه الحقيقة من تتبع العلاقة بين نفقات تشييد محطة تحلية المياه، وتجهيز أماكن تخزينها، وشبكات أنابيب التوزيع، وتكاليف توزيعها على مستوى ولايات المحافظة [٣٢].

وتتفاوت تكاليف إنتاج المتر المكعب من مياه الشرب حسب طريقة الإنتاج، وهذا ما يوضحه الجدول التالى رقم (٦).

31 - Rovani, Y., The Problems of Water Supply and Waste Disposal, Finance and Development, Aquarterly Publication of the International Monetary Fund and the world Bank, Washington, March 1979, Vol. 16, No. 1, P. 16.

٣٢ - محمد خميس الزوكة، جغرافية المياه، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ١٩٩٥، ص ٤٢٩.

جدول (٦) تكاليف إنتاج المتر المكعب من مياه الشرب فى محافظة مسقط ١٩٩٨.

طريقة الإنتاج	التكلفة (بيسة [٣٣] لكل متر مكعب)
حفر بئر على هيئة ثقب	١٤-١٩
حفر بئر يدوي مع مضخة ديزل	١٩
حفر حقل آبار مركزي	٣٢
حفر آبار للشرب ونقل المياه لمسافة ٥ كم	٢٥-٢٣٦
حفر آبار للشرب ونقل المياه لمسافة من ٥-٥٠ كم	٧٤-٧٧٠
إقامة سدود تغذية جوفية	٥٠-٣٥٠
تحلية مياه الأجاج	٤٦٧-٥٨٢
تحلية مياه البحر	٥٨٩-٧٢١

المصدر : وزارة الكهرباء والمياه، المديرية العامة للمياه، دائرة المشاريع، إحصاءات وبيانات غير منشورة، مسقط، ١٩٩٨,

من استقراء الجدول السابق يتضح الآتى:

- يتراوح متوسط تكاليف إنتاج المتر المكعب من مياه الشرب عام ١٩٩٨ بواسطة الآبار من ١٤-٣٥٠ بيسة.
- يتراوح متوسط تكاليف إنتاج المتر المكعب من مياه الشرب عام ١٩٩٨ بواسطة تحلية مياه البحر من٤٦٧-٧٢١ بيسة.
- تكاليف الحصول على المياه العذبة الصالحة للشرب عن طريق إنشاء محطات لتحلية مياه البحر تعتبر مرتفعة إلى حد كبير.
- يتراوح سعر بيع المتر المكعب من مياه الشرب فى الجهات التى تتمتع بشبكة أنابيب من ٢٢٠-٦٦٠ بيسة، حسب طبيعة الاستخدام، فيباع للمنازل

٣٣ - الريال العُمانى ألف بيسة.

والمصالح والمؤسسات الحكومية بسعر ٤٤٠ بيسة للمتر المكعب، ويباع للمحال التجارية بسعر ٦٦٠ بيسة للمتر المكعب[٣٤]. وبالنسبة لسعر بيع مياه الشرب عن طريق الناقلات، فيختلف حسب سعة حمولة الناقلة، حيث يبلغ سعره ٢٢٠ بيسة للسعة أقل من ٧٠٠ جالون، ٦٦٠ بيسة لسعة أكثر من ٧٠٠ جالون[٣٥].

وبلغت القيمة النقدية لكمية مياه الشرب المستهلكة فى محافظة مسقط عام ١٩٩٨ نحو ٢٥,٥ مليون ريال عُمانى، تشكل القيمة النقدية لاستهلاك المنازل والحكومة ٩٢,١٪، بينما تمثل القيمة النقدية لاستهلاك المحال التجارية ٧,٩٪ من إجمالى القيمة النقدية لكمية مياه الشرب المستهلكة.

ومن مقارنة القيمة النقدية لإنتاج مياه الشرب فى محافظة مسقط عام ١٩٩٨ والبالغة ٣١,١ مليون ريال عُمانى، بالقيمة النقدية لكمية مياه الشرب المستهلكة فى العام نفسه، والبالغة ٢٥,٥ مليون ريال عُمانى، يتضح أن قطاع مياه الشرب يعانى من قصور عوائده المالية لقاء ما يقدم، ومن ثم يعجز عن التمويل الذاتى، وتتحمل الحكومة لاستهلاك مياه الشرب دعماً قدره ٥,٦ مليون ريال عُمانى يشكل ١٨٪ من تكاليف الإنتاج، نتيجة لتسعير المياه للمستهلكين بأقل من تكلفتها الاقتصادية، حتى تيسر على المواطن الحصول على الخدمات بأسعار مناسبة.

وتحاول الحكومة التخفيف من الاعتماد على تحلية مياه البحر نتيجة لارتفاع تكاليفها المالية، بالسعى إلى اكتشاف مصادر مائية جديدة .وأصبح ترشيد استهلاك مياه الشرب وترشيد دعمها وجهين لعملة واحدة.

---

٣٤ - دائرة مياه مسقط، قسم التوزيع والصيانة، إحصاءات وبيانات غير منشورة، ١٩٩٨.
٣٥ - المتر المكعب = ٢٢٠ جالوناً.

استهلاك مياه الشرب فى محافظة مسقط:

بلغت كمية مياه الشرب المستهلكة فى محافظة مسقط عام ١٩٩٨ نحو ٤٢ مليون متر مكعب، تشكل ٧٥٪ من إجمالى الإنتاج البالغ نحو ٥٦ مليون متر مكعب .بينما انصرفت النسبة المتبقية ٢٥٪ إلى فاقد مياه الشرب، بسبب الصيانة ، والإصلاح، وغسيل الخطوط والتسرب .وقد زادت كمية مياه الشرب المستهلكة بنسبة ٢ , ٧٠٤٪ خلال الفترة من ١٩٨٠-١٩٩٨ نتيجة زيادة عدد السكان والتوسع العمرانى وارتفاع مستوى المعيشة.

وتتوزع كمية مياه الشرب النقية المستهلكة حسب أوجه الاستخدام كالتالى: يأتى الاستهلاك المنزلى فى المرتبة الأولى بنسبة ٨ , ٩٠٪ من إجمالى كمية مياه الشرب المستهلكة، يليه الاستخدام التجارى والصناعى ٣ , ٥٪، ثم الاستخدام الحكومى ٩ , ٣٪ من إجمالى كمية مياه الشرب المستهلكة شكل (١١). .وتغطى شبكة توزيع مياه الشرب (٤٥٪) من احتياجات سكان محافظة مسقط من المياه، بينما ناقلات المياه تغطى النسبة المتبقية (٥٥٪).

ويتفاوت التوزيع الجغرافى لكمية مياه الشرب المستهلكة على مستوى ولايات المحافظة، بسبب تباين عامل السطح، وتوزيع السكان من ولاية لأخرى، ويمكن تقسيم محافظة مسقط من ناحية الاستهلاك إلى قسمين هما:

- الجانب الغربى ويشتمل على ولايات السيب، وبوشر، ومطرح، وهو أكثر استهلاكاً لمياه الشرب، حيث يستهلك نحو ٦٩٪من إجمالى كمية مياه الشرب المستهلكة، وذلك لكونه يضم نحو ٨٠٪ من السكان.
- الجانب الشرقى ويشتمل على ولايات مسقط،و قريات، والعامرات، وتبلغ نسبة استهلاكه ٣١٪ من إجمالى كمية مياه الشرب المستهلكة، لنحو ٢٠٪ من السكان.

شكل رقم (١١)

أوجه إستخدام مياه الشرب في محافظة مسقط عام ١٩٩٨

المشاكل والتوصيات

مما سبق يتضح أن قطاع مياه الشرب فى محافظة مسقط يعانى من مشاكل تتلخص فيما يلى:

- عدم وفاء مياه الشرب باحتياجات السكان على مستوى محافظة مسقط، علاوة على عدم وصولها إلى كل الوحدات السكنية، بالإضافة إلى عدم توازن إنتاجها على مدار اليوم.
- انخفاض متوسط نصيب الفرد من مياه الشرب عن نظيره فى كثير من دول العالم.
- ارتفاع تكاليف الحصول على المياه الصالحة للشرب عن طريق تحلية مياه البحر، مما أعجز القطاع المسئول عن التمويل الذاتى، وتتحمل الحكومة دعم استهلاك مياه الشرب.
- ارتفاع نسبة الفاقد من مياه الشرب إلى ٢٥ %من جملة الإنتاج ، ويرجع ذلك لثلاثة أسباب:

الأول : يتمثل فى فاقد شبكة توزيع مياه الشرب الذى يبلغ نحو ١٠% بسبب الصيانة والاصلاح وغسيل الخطوط.

الثانى : يتمثل فى فاقد الاستهلاك وتبلغ نسبته نحو ٩ %ويختلف من الصيف إلى الشتاء وذلك بسبب سوء الاستهلاك.

الثالث : يتمثل فى فقدان ٦ %من مياه الشرب أثناء تعبئة ناقلات المياه من نقاط التوزيع.

- ضعف ضخ المياه، وانخفاض كميتها بالخزانات، فى حالة تعطل وحدة من وحدات التحلية فى محطة الغبرة.
- نسبة غير قليلة من شبكة أنابيب مياه الشرب قديمة، وتتسبب فى تسرب نسبة كبيرة من المياه.

- تعرض أنابيب مياه الشرب لبعض الكسور نتيجة الحوادث أو الأخطاء.
- ساهمت الآبار التى تم حفرها داخل المنازل فى استنزاف كميات من المياه، خاصة مع وجود المضخات الكهربائية التى لا تحتاج إلى جهد، مما سهل على ربة المنزل -المستهلك الرئيسى للمياه- استخدام المياه دون النظر إلى قيمتها الهامة واحتمال نضوبها.
- عدم وجود المواصفات العالمية الصحيحة فى الأدوات الصحية المستخدمة.

المقترحات الخاصة بشأن النهوض بقطاع
مياه الشرب فى محافظة مسقط

- تعبئة ناقلات المياه من نقاط التوزيع بواسطة البطاقة الآلية من خلال أجهزة يتم تركيبها فى نقاط التعبئة للحفاظ على عدم اهدار المياه خلال التعبئة.

- إنشاء مجلس أعلى للمياه لتنظيم عمليات الإنتاج والتوزيع والتسعير، وخصخصة جانب رئيسى من هيكل إنتاج وتوزيع المياه، وأقترح لذلك مرادفين متميزين ، الأول منهما يقضى بأن تظل ملكية الأصول مع الحكومة فى حين تنتقل الملكية الجزئية أو الشاملة بصفة مؤقتة إلى القطاع الخاص من خلال توقيع عقود الخدمات والإدارة والإيجار حيث ينفذ القطاع الخاص لحساب المالك بعض الخدمات مثل قراءة العدادات وعمل الفواتير وتحصيلها والقيام بأعمال الصيانة والإصلاحات العاجلة .أما المرادف الثانى فبموجبه تظل ملكية الأصول مع القطاع الخاص لفترة يقدم خلالها الخدمة للمستفيدين، وقد تنتقل الأصول إلى الحكومة أو القطاع الخاص فى نهاية فترة الخدمة أو تنتهى الأصول بنهاياتها.
- ضرورة دراسة بعض الحقائق الأساسية لتنمية المياه والمصادر المائية المتاحة لسلطنة عُمان بكل جوانبها.
- ضرورة توعية المواطن العُمانى للحفاظ على مياه الشرب تلك الثروة النادرة وزيادة وعيه عند التعامل معها.
- رفع الكفاءة الانتاجية لوحدات إنتاج مياه الشرب والترشيد فى الاستخدام.
- زيادة إنتاج المياه بمحافظة مسقط بإضافة وحدة تحلية جديدة، ودراسة إمكانية الاستفادة من المياه المتوفرة فى وادى ضيقة لتزويد محافظة مسقط.
- إعداد خطة رئيسية مستقبلية بعيدة المدى لـ (٢٠ سنة) لمياه الشرب بمحافظة مسقط.
- ترشيد الاستهلاك وتقليل نسبة الفاقد من الشبكات إلى ١٥٪ كحد أعلى.

- العمل على وقف استخدام المياه المحلاة فى أغراض التشجير أو الحدائق فى القطاعين الحكومى والخاص واستبدالها بمياه الصرف الصحى المعالجة.
- تهيئة الرأى العام لتنفيذ الاجراءات التشريعية اللازمة للحفاظ على مياه الشرب والحصول على المشاركة الايجابية فى ذلك.
- ارشاد المواطنين إلى الطرق والوسائل السليمة لترشيد استخدام المياه وإكسابهم العادات الحسنة فى كيفية التعامل مع برامج التوعية.
- إطلاع المواطنين على حقيقة الوضع المائى فى عُمان وتحفيزهم على التعامل السليم فى ضوء هذا الوضع.
- إنشاء مناطق حماية حقول آبار إمدادات مياه الشرب فى كل من وادى عدى ووادى الخوض، ويتم ذلك عن طريق إزالة كل التنمية الزراعية الخاصة منها والحكومية غير المرتبطة بالإدارة الحكومية للمياه الجوفية بصورة مباشرة، وحظر تصريف النفايات السائلة والصلبة، وإزالة المواد السامة التى توجد بهذه المناطق.

المراجع

أولاً المراجع العربية:

١ - أحمد على اسماعيل، دراسات فى جغرافية المدن، دار الثقافة والنشر والتوزيع، القاهرة، ١٩٨٨.

٢- بلدية مسقط، مسقط الحضارة والحاضر، ١٩٩١.

٣- برنامج الأمم المتحدة الإنمائى، العقد الدولى لتوفير مياه الشرب والمرافق الصحية (١٩٨١-١٩٩٠)، نيويورك.

٤- بيتروجرز، بيترليدون، ترجمة شوقى جلال، المياه فى العالم العربى آفاق واحتمالات المستقبل، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، أبو ظبى، الإمارات العربية المتحدة، ١٩٩٧.

٥- جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، معهد البحوث والدراسات العربية، ندوة المشكلات المائية فى الوطن العربى، القاهرة ٢٩-٣١ أكتوبر، ١٩٩٤.

٦- جان مارجا وآخرون، ترجمة محمد فهمى محمد حسين، المياه فى حوض المتوسط :حاضرها ومستقبلها، برنامج الأمم المتحدة، إصدارات الخطة الزرقاء، إدارة سيشيل باتيس، القاهرة، ١٩٩٤.

٧- سعود سالم العتسى، التنمية الاجتماعية والاقتصادية والخدمات العامة فى عُمان، دار جريدة عُمان للصحافة والنشر، مسقط، ١٩٩٤.

٨- طه عبدالعليم رضوان، التنمية والتحضر فى منطقة مسقط، بحث مقدم لندوة النظم البيئية والاجتماعية لأقطار مجلس التعاون لدول الخليج العربى، كلية الآداب، جامعة الإمارات العربية المتحدة، مارس ١٩٩١.

٩- ــــــــ ، سكان محافظة مسقط فى القرن العشرين بين التقدير والتعداد، رسائل جغرافية، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١٨٠، جامعة الكويت، ١٩٩٤.

١٠- عبد الله محمد على العريمى، اتجاهات وسلوكيات العُمانيين نحو استعمالات المياه، دراسة اجتماعية على عينة من سكان الباطنة بسلطنة عُمان ١٩٩٧، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، ١٩٩٨.

١١- عبد العباس فضيخ الغريرى، النفط والتطور السياسى والاقتصادى لسلطنة عُمان، دار صفاء للنشر والتوزيع، عُمان، ١٩٩٩.

١٢- عاطف مختار، تنقية وتحلية المياه، دار الشروق، القاهرة، ١٩٨١.

١٣- مايك هيوزكلارك، تراث عُمان الجيولوجى، شركة تنمية نفط عُمان، مسقط، ١٩٩٠.

١٤- محمد خميس الزوكة، جغرافية المياه، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٩٥.

١٥- محمد محمود إبراهيم الديب، الطاقة فى مصر، دراسة تحليلية فى اقتصاديات المكان، الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٩٣.

١٦- محمد فتحى عوض الله، الماء، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٧٩.

١٧- منظمة الصحة العالمية، دلائل جودة مياه الشرب، ثلاثة أجزاء، المكتب الإقليمى لشرق البحر المتوسط، الإسكندرية، ١٩٨٩.

١٨- واثق رسول أغا، وجهة نظر في تطوير الأفلاج، جامعة دمشق، سوريا، ١٩٩٣م.

١٩- وزارة الإعلام، عُمان، ١٩٩٨.

٢٠- وزارة الإعلام، مسيرة الخير، مسقط، ١٩٩٥.

٢١- وزارة الكهرباء والمياه، المديرية العامة للمياه، التقرير السنوى لعام ١٩٩٧.

٢٢- وزارة الكهرباء والمياه، المديرية العامة للمياه، دائرة المشاريع، إحصاءات وبيانات غير منشورة، ١٩٩٨.

٢٣- وزارة الكهرباء والمياه، المديرية العامة للمياه، دائرة مياه مسقط، إحصاءات وبيانات غير منشورة، ١٩٩٨.

٢٤- وزارة الكهرباء والمياه، تطور خدمات الكهرباء والمياه، ١٩٧٠-١٩٩٥، دائرة التخطيط والإحصاء، إحصاءات وبيانات غير منشورة، ,١٩٩٦

ثانياً :المراجع الأجنبية:

1. Bureau De Recherches Geologiques et Minieres (1986) Geological-Map Of Mascat, Sheet NF 40-4A, Scale : 1:100,000 Ministry of Petroleum and Minerals, Muscat.
2. Hanna, S. S. Field Guide to the Geology Of Oman, The Historical Association of Oman, International Printing Press Ruwi, Sultanate Of Oman, 1995.
3. J. G. Lorimer, Gazetter OF The Persian Gulf, Oman and Central Arabia. Vol. 11 No. 8 Archive Editions. Gerrand Cross Backinghamshire. England, 1986.
4. J. Le Metour, J. C. Michel, F. Bechennec, J. P. Platel and J. Roger. Geology and Mineral Wealth of the Sultanate Of Oman, Ministry OPetroleum and Minerals, Directorate General Of Minerals, Mucat,1995.
5. J. Roger, J. P. Platel, C. Bourdillon - de Gissac, C. Careller, Geology Of Dhofar (Sultanate Of Oman), Ministry Of Petroleum and Minerals, Directorate General Of Minerals, Muscat, 1994.
6. J. Townsend, Oman: The making of Modern State. Croom Helm, London, 1977.
7. Michael Hughes Clarke, Oman's Geological Heritage, Petroleum Development Oman, Muscat, 1990.
8. Ministry Of Communications, Directorate General Of Civil Aviation and Meteorology, Annual Climate Summary, 1998, Department Meteorology Climatology and Meteorological.
9. Ministry of Housing, Muscat Regional Plan 1 - Survey Reportby Weidle plan & Muamir. August 1989.

10. Rovani, Y., The Problems of Water supply and waste Disposal, Finance and Development, A quarterly Publication of the International Monetary Fund and The world Bank, Washington, Vol. 16, No.1, March, 1979.
11. Sultanate Of Oman, Ministry Of Housing, Muscat area Structure plan phase 1. Survey Plan. Vol. 1 Report. Weidle plan & Muamir, Nov. 1989.
12. Sultanate Of Oman - Muscat Municipality, Privatisation Of Sewerage and Waste water Treatment for the Muscat Area. Project Study by Biwater, 1990.
13. U. N. Demographic Yearbook, Paris, 1981
14. World Health Organization, European Standards For Drinking Water, 2nd ed. Geneva, 1997.
15. World Health Organization, International Standards For Drinking Water, 3rd ed. Geneva, 1997.

سلسلة أعداد الدورية لعامي ١٩٩٨-١٩٩٩

العنوان	المؤلف
٢١٢- التجربة العربية في تقنية نظم المعلومات الجغرافية	د. محمد عبدالجواد محمد علي
٢١٣- تقدير التبخر الشهري في المملكة العربية السعودية	د. عبدالله أحمد سعد الطاهر
٢١٤- السمات الديموغرافية في دولة قطر	أ. د. محمد أحمد الرويثي
	أ. د. مصطفى محمد خوجلي
٢١٥- دور مقومات الإنتاج الزراعي في التنمية الزراعية بمنطقة الجوف	د. صالح علي الشمراني
٢١٦- النظم الهيدرولوجية الكارستية	د. محمد فائد حاج حسن
٢١٧- المياه في المدينة السعودية	د. محمد محمود السرياني
٢١٨- ظاهرة تعكر أودية الهضاب العليا بالشرق الجزائري	د. محمد بوروبة
٢١٩- أفريقيا الإقليم رحلة في الرسم والاسم	د. يوسف بن أحمد حوالة
٢٢٠- التحليل الجغرافي للعمالة الوافدة في المملكة العربية السعودية	د. محمد بن عبدالعزيز القباني
٢٢١- الاستخدامات التجارية بمدينة خميس مشيط	د. أحمد مصطفى النحاس
٢٢٢- بعض ملامح الخدمات الفندقية في حاضرة الدمام «دراسة في الجغرافية الاقتصادية»	د. فريال بنت محمد الهاجري
٢٢٣- الأقاليم الجغرافية النباتية في شبه الجزيرة العربية	ذ. عبداللطيف حمود النافع
٢٢٤- تحديد الدوائر الانتخابية لدولة الكويت باستخدام نظم المعلومات الجغرافية «دراسة في جغرافية الانتخابات»	د. جاسم محمد كرم
	د. جاسم محمد العلي
٢٢٥- المناخ وزراعة العنب في الطائف	د. صقر علي العمري
٢٢٦- نماذج تطور الأشكال الأرضية	د. محمد عبدالله الصالح
٢٢٧-منظومة النماذج الرياضية للرياح والعواصف الرملية	د. يحيى محمد شيخ أبو الخير
٢٨٨- النقل بالسكك الحديدية في المملكة العربية السعودية دراسة في جغرافية النقل	د. زهير عبدالله حسين مكي
٢٢٩- المدلول الجيومورفولوجي للمتغيرات المورفومترية بالحوض الهيدروغرافي لوادي الكبير الرمال	د. محمد فضيل بوروبة
٢٣٠- بعض مظاهر جغرافية الإنتاج الزراعي في سلطنة عمان	د. وفيق محمد جمال الدين إبراهيم
٢٣١- السكان ومشاريع التنمية الزراعية في مناطق أم الأرانب - الحميرة - زويلة دراسة ميدانية جغرافية في إقليم فزان (ليبيا)	د. فضل الأيوبي
٢٣٢- جمهورية كازاخستان دراسة في الجغرافيا الإقليمية لمقومات التنمية ومعوقاتها	د. عبيد سرور العتيبي
٢٣٣- تدريس نظم المعلومات الجغرافية في جامعة الملك فيصل	د. فوزي سعيد كبارة
٢٣٤- الملاح الجغرافي بيري ريس	د. فيصل عبدالله الكندري

سلسلة اصدارات وحدة البحث والترجمة

١ ـ تقلبات المناخ العالمي	عرض وتعليق: أ.د. محمد صفي الدين أبو العز
٢ ـ محافظة الجهراء	أ.د. زين الدين غنيمي
٣ ـ تعدادات السكان في الكويت	د. أمل العذبي الصباح
٤ ـ أقاليم الجزيرة العربية الكتابات العربية القديمة والدراسات المعاصرة	أ.د. عبدالله يوسف الغنيم
٥ ـ أشكال سطح الأرض المتأثرة بالرياح في شبه الجزيرة العربية	أ.د. عبدالله يوسف الغنيم
٦ ـ حول تجربة العمل الميداني لطلاب الجغرافيا بجامعة الكويت	أ.د. صلاح الدين بحيري
٧ ـ الاستشعار من بعد وتطبيقاته الجغرافية في مجال الاستخدام الارضي	أ.د. علي علي البنا
٨ ـ البدو والثروة والتغير: دراسة في التنمية الريفية للامارات العربية المتحدة وسلطنة عمان	ترجمة د. عبد الاله أبو عياش
٩ ـ الدليل البحري عند العرب	حسن صالح شهاب
١٠ ـ بعض مظاهر الجغرافيا التعليمية لمقاطعة مكة المكرمة	د. ناصر عبدالله الصالح
١١ ـ طرق الملاحة التقليدية في الخليج العربي	حسن صالح شهاب
١٢ ـ نباك الساحل الشمالي في دولة الكويت دراسة جيومورفولوجية	د. عبدالحميد أحمد كليو د. محمد اسماعيل الشيخ
١٣ ـ جغرافية العمران عند ابن خلدون	د. عبد العال الشامي
١٤ ـ السمات العامة لمراكز الاستيطان الريفية في منطقة الباحة	د. محمد محمود السرياني
١٥ ـ جزر فرسان دراسة جيومورفولوجية	د. محمد سعيد البارودي
١٦ - جوانب من الشخصية الجغرافية للمدينة المنورة	د. محمد أحمد الرويثي

سلسلة منشورات وحدة البحث والترجمة

العنوان	المؤلف
١- بيئة الصحاري الدافئة	ترجمة :أ .د .علي علي البنا
٢- الجغرافيا العربية تعريب وتحقيق: د. عبدالله يوسف الغنيم	د .طه محمد جاد
٣- مدن مصر وقراها عند ياقوت الحموي	د .عبدالعال الشامي
٤- العالم الثالث :مشكلات وقضايا	ترجمة :أ .د .حسن طه نجم
٥- التنمية الزراعية في الكويت	أ .د .محمد رشيد الفيل
٦- القات في اليمن :دراسة جغرافية	د .عباس فاضل السعدي
٧- هيدرولوجية الأقاليم الجافة وشبه الجافة	تعريب :د .سعيد أبو سعدة
٨- منتخبات من المصطلحات العربية لأشكال سطح الأرض	أ .د .عبدالله يوسف الغنيم
٩- البلدان اليمانية عند ياقوت الحموي	تحقيق القاضي إسماعيل بن علي الأكوع
١٠- المدن الجديدة بين النظرية والتطبيق	د .أحمد حسن إبراهيم
١١- الأبعاد الصحية للتحضر ترجمة :	أ .د .محمد عبدالرحمن الشرنوبي
١٢- التطبيقات الجغرافية للاستشعار من بعد :دليل مراجع	د .صبحي المطوع
١٣- قواعد علم البحر	د .حسن صالح شهاب
١٤- الانسباق الرملي وخصائصه الحجمية بصحراء الدهناء	
على خط الرياض ـ الدمام	مشاعل بنت محمد بن سعود آل سعود
١٥- التخطيط الحضري لمدينة الأحمدي وإقليمها الصناعي	د .وليد المنيس ـ د .عبدالله الكندري
١٦- كيف ننقذ العالم ترجمة :أ .د .علي علي البنا	أ .د .زين الدين عبدالمقصود
١٧- أودية حافة جال الزور بالكويت تحليل جيومورفولوجي	د .عبدالحميد كليو
١٨- الألواح الجيولوجية ونظمها التكتونية	ترجمة :أ .د .حسن أبو العينين
١٩- جيومورفولوجية منطقة الخيران جنوب الكويت	د .السيد السيد الحسيني
٢٠- الشوائب في تحقيق الفوائد في أصول علم البحر	تأليف :شهاب الدين أحمد بن ماجد
والقواعد	
٢١- التحضر في دول الخليج العربية	د .خالد محمد النعقري
٢٢- جغرافية العالم الثالث	تعريب :د .حسن طه نجم
	د .مكي محمد عزيز
٢٣- الصور الجوية ـ دراسة تطبيقية	د .خالد العنقري
٢٤- جيومورفولوجية منخفض أم الرمم بالكويت	د .عبدالحميد كليو
٢٥- جيومورفولوجية منطقة كاظمة	د .محمد إسماعيل الشيخ
٢٦- السرحات السلطانية	د .عبدالعال عبدالمنعم محمد الشامي
٢٧- اليابانيون الأمريكيون	د .عبدالله بن ناصر الوليعي
٢٨- بحار الرمال في المملكة العربية السعودية	د .عبدالله بن ناصر الوليعي
٢٩- كفاءة الري وجدولة المياه في منطقة الخرج بالمملكة	
العربية السعودية	د .نورة بنت عبدالعزيز آل الشيخ
٣٠- البحث الجغرافي في دولة الكويت	أ .د .عمر الفاوق السيد رجب
٣١- الطرق والمسالك الشرقية لمصر في العصر الوسيط	أ .د .عبدالعال عبدالمنعم الشامي

رسائل جغرافية

دورية علمية محكمة تعنى بالبحوث الجغرافية
يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية

إشراف

أ.د. عبد الله يوسف الغنيم

الجمعية الجغرافية الكويتية

جمعية علمية تهدف إلى النهوض بالدراسات والبحوث الجغرافية
وتوثيق الروابط بين المشتغلين في المجالات الجغرافية في داخل الكويت وخارجها